



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



CARIBBEAN

FOOD

CROPS SOCIETY

27

Twenty Seventh
Annual Meeting 1991

DOMINICA

Vol. XXVII

**ACTION DES AGENTS PHYTOPATHOGENES *Fusarium solani* ET
Pseudomonas solanacearum SUR LES NEMATODES PHYTOPARASITES
(*Meloidogyne incognita* et *Rotylenchulus reniformis*) DE
L'AUBERGINE EN GUADELOUPE**

A. Kermarrec, G. Jacqua, & A. Anais

INRA, Centre de Recherche Agronomique
des Antilles et de la Guyane
BP 1232, 97185 Pointe-à-Pitre
Guadeloupe, F.W.I.

ABSTRACT

Simultaneous occurrence of *Fusarium solani* and *Pseudomonas solanacearum* on eggplants roots significantly inhibits *Rotylenchulus reniformis* populations.

RESUME

La présence simultanée de *Fusarium solani* et de *Pseudomonas solanacearum* dans la rhizosphère de l'aubergine inhibe fortement l'implantation du Nématode réniforme *Rotylenchulus reniformis*.

INTRODUCTION

En Guadeloupe, la culture de l'aubergine (*Solanum melongena* L.) occupe un important créneau économique d'exportation et de consommation locale. Cette spéculation subit la pression de nombreuses maladies et ravageurs: Bactéries, Champignons, Nématodes et Insectes. Ces contraintes biologiques s'installent d'autant plus rapidement que les systèmes de production sont intensifs et monocultureux. Parmi les Nématodes les plus fréquents, le Nématode à galles (*Meloidogyne incognita*) et le Nématode réniforme (*Rotylenchulus reniformis*) sont deux endoparasites sédentaires pouvant nuire à la productivité du plant (Kermarrec & Anais, 1974). Les agents phytopathogènes classiques des Solanacées; *Fusarium solani* et *Pseudomonas solanacearum* sont également importants dans certaines conditions culturelles (Fournet & Jacqua, 1977; Jacqua & Toribio, 1978).

Selon Sitaramaiah & Sinha (1984, 1985) et divers autres auteurs, l'interaction classiquement décrite entre le Nématode à galles et les *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Pseudomonas*, etc., sur l'aubergine aboutit à une augmentation de l'agressivité de ces agents phytopathogènes par la présence du Nématode. Aucune publication récente ne fait mention d'une interaction entre le Nématode réniforme et divers agents microbiens phytopathogènes autres que les *Verticillium*; de même il n'existe pas d'observations expérimentales décrivant la réponse d'un système complexe "plante hôte-pathogènes-parasites" lorsque le nombre d'inervenants simultanés est artificiellement diversifié.

Une expérimentation combinant *Fusarium solani*, *Pseudomonas solanacearum* et deux Nématodes phytophages (*Meloidogyne incognita* et *Rotylenchulus*

reniformis, en populations mélangées) a été mise en place dans le but de décrire d'éventuelles interactions (synergies ou inhibitions) entre agents pathogènes végétaux et animaux.

MATERIEL AND METHODS

L'essai a été mis en place en pots, sous serre, sur le Centre de Recherches Agronomiques de l'INRA à Petit-Bourg (Guadeloupe): latitude 16°N; altitude 140m; température 22-28°C; température moyenne de 25°C; humidité relative 85-95%, éclairement naturel et humectations journalières du substrat.

Les inoculations ont été faites sur des plants d'aubergine de la variété Kalenda, hybride tolérant au flétrissement bactérien, âges de 32 jours. Les inoculums provenaient des terres cultivées de la Guadeloupe:

F. solani: deux isolats ont été utilisés, l'un produisant des périthèces (souche P + de la Pointe Allègre au Nord Basse-Terre) l'autre n'en produisant pas (souche P. de Capesterre au Sud-Est Basse-Terre). Chaque vase de culture (d'environ 1 litre de sol) reçoit 30 ml d'une suspension de spores obtenue par broyat dans 1 litre d'eau de 6 cultures sur milieux gélosé en boîte de Pétri de 20 jours d'âge.

P. solanacearum: la souche est fraîchement isolée de pieds d'aubergine en situation de début de flétrissement, sur le Centre de Recherches. Chaque vase de culture concerné reçoit 10 ml d'une suspension de spores à 10^8 sp/ml.

M. incognita et R. reniformis sont obtenus en mélange à partir d'échantillons de terre prélevés dans la situation culturale précédente. Dix ml d'une suspension d'environ 10^3 stades infestants de chacun des deux genres sont apportés à chaque pot. Quelques Helicotylenchus dihystra accompagnaient cet inoculum mais sont restés au niveau de traces dans les analyses finales (< 25 individus pour 100g de sol frais).

L'essai comporte 24 répétitions de chacun des traitements suivants: Nématodes seul; Pseudomonas seul; Fusarium seul et les combinaisons binaires et ternaires envisageables avec les Nématodes. Toutes les inoculations sont effectuées le même jour.

Les notations des symptômes phytopathologiques apparus sur les parties aériennes sont effectuées 30 et 60 jours après l'inoculation. Les analyses nématologiques quantifient les paramètres parasitologiques suivants: l'indice de galles (notation discrète de 0: nihil à 5: amas de galles coalescentes), la densité de femelles de M. incognita et de R. reniformis pour 2g de racines fraîches après coloration-fixation au lactophénol-fushine acide.

RESULTATS

Tableau 1: Inoculation de l'aubergine Kalenda par des nématodes, des bactéries (Pseudomonas solanacearum) et des champignons (Fusarium solani),

seuls ou en combinaisons binaires et ternaires avec les nématodes. Effets sur les symptômes (en % plants à 30 et 60 jours), l'indice de galles et les densités d'infestation finales de nématodes (en femelles sessiles pour 2g de racines fraîches). Le lot témoin est resté indemne de tout symptôme. Pour chaque paramètre, les chiffres (moyenne et erreur standard) suivis d'une même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 0,01.

Traitements	Symtomes		Indice de Galles	Meloidogyne	Rotylenchulus
	30J	60J			
PS	0	0	-	-	-
FP+	0	0	-	-	-
FP-	0	0	-	-	-
NEM	0	0	0.78(0.13)a	34.7(9.2)a	21.1(5.1)a
NEM + PS	12.5	12.5	0.78(0.13)a	34.4(7.7)a	12.7(4.1)b
NEM + FP+	0	0	0.96(0.17)b	36.9(4.6)a	19.0(8.5)a
NEM + FP-	0	12.5	0.96(0.11)b	36.7(6.6)a	24.1(10.0)a
NEM+PS+FP+	0	0	1.08(0.12)c	35.0(6.4)a	1.6(0.9)c
NEM+PS+FP-	4.2	29.2	0.87(0.07)abc	26.7(3.9)b	4.7(1.2)c

PS: Pseudomonas; FP+: Fusarium à périthèces; FP-: Fusarium sans périthèces; NEM: Nématodes.

1. Aspects phytopathologiques: le Tableau 1 présente la fréquence (en % des plants) des symptômes apparus à 30 et 60 jours sur les parties aériennes des plants d'aubergines.
2. Aspects nématologiques: l'importante variabilité classiquement rencontrée dans les résultats chiffrés en Nématologie rend nécessaire une approche non-paramétrique des données. Le test de U de MANN & WHITNEY permet la comparaison deux à deux des 6 traitements (à 24 répétitions) considérés comme indépendants. Les résultats sont présentés dans le Tableau 1: distribution de l'indice de galle moyen et distributions des densités moyennes des femelles sessiles attachées aux tissus racinaires.

DISCUSSION

La réponse des 24 répétitions inoculées avec un seul agent microbien montre que les seuils phytopathologiques ne sont pas atteints dans ces conditions expérimentales. L'addition de Nématodes à l'inoculation de l'agent du flétrissement bactérien ne déclenche cette maladie que sur quelques plants et ce, dans le premier mois d'expérimentation. L'apparition de symptômes est assez tardive. L'adjonction de Fusarium (FP-) à la combinaison précédente entraîne le maximum de dégâts, avec une progression régulière dans le temps de 4 à 29 pour cent sur deux mois.

Cet effet synergique, lié à la présence de Nématodes phytophages, été classiquement décrit chez les Solanacées.

L'analyse nématologique met en évidence un indice de galles moyen relativement faible sur l'ensemble de l'essai. Ceci est dû à un inoculum peu dense. Il apparaît toutefois une augmentation significative de l'indice de galles de Meloidogyne (mais pas de la densité en femelles) sur les racines de L'aubergine en présence du Fusarium indulgant des périthèces, et encore plus nettement dans la combinaison ternaire faisant intervenir la bactérie.

Par contre, l'analyse des données expérimentales de Rotylenchulus reniformis souligne un effet dépresseur des combinaisons binaires ou ternaires pathogènes-Nématodes sur l'implantation de cette espèce dans les racines. Il apparaît un effet inhibiteur très net de la Bactérie (significatif à P 0.07) et surtout des associations bactérie-champignons (à P 0.001) sur le nombre de Nématodes réniformes adultes dénombrables sur les racines deux mois après l'inoculation.

L'hypothèse d'une compétition pour les sites trophiques de la racine entre les deux Nématodes aux biologies assez semblables peut être émise. Celle-ci aurait ici pour conséquence l'élimination de Rotylenchulus par Meloidogyne. Toutefois, selon Kheir & Osman (1977), le genre Meloidogyne pénètre les tissus plus rapidement (ce que confirment Taha & Kassab, 1980) et de préférence dans la zone distale d'extension de la radicule, alors que Rotylenchulus s'installera plutôt au niveau des tissus plus âgés situés en arrière des précédents. Les Nématodes réniformes ne seraient ainsi, selon les auteurs cités, pas gênés par la présence simultanée du Nématode à galle. L'effet inverse est, par contre, possible: si l'infestation par le Nématode réniforme précède celle du Nématode à galle sur la tomate alors le développement de ce dernier peut être inhibé. Dans la présente expérimentation, une analyse des régressions entre populations des deux genres tend à montrer que si on ne peut totalement éliminer l'hypothèse d'une interaction faible entre ces Nématodes, il paraît certain que les effets propres aux combinaisons binaires et ternaires pathogènes-nématodes apparaissent bien plus importants.

La présence de Pseudomonas solanacearum inhibe donc l'installation du Nématode réniforme dans les racines d'aubergine. Ce phénomène se trouve être fortement amplifié par la présence de Fusarium.

Plus généralement, l'analyse de la littérature récente (10 années) met en évidence plus de 50 articles soulignant la synergie entre pathogènes et Nématodes (11 espèces de Nématodes concernés, 18 cas de bactérioses et 23 de mycoses) contre seulement une vingtaine signalant une inhibition du Nématode (5 espèces phytophages concernées) par un agent microbien. Cette dernière rubrique se compose de 5% de viroses, 25% de mycorhizes et 60% de mycoses pathogènes. Parmi ces dernières, F. oxysporum prime, suivi de Rhizoctonia et de Pythium. En ce qui concerne les Bactéries antagonistes (moins de 10% des publications sur ce thème), Kornyssehenko & Kiprianova (1972) soulignent que Ditylenchus destructor et Aphelenchoides asterocaudatus peuvent être affectés par Pseudomonas et Bacillus. La genre Pseudomonas

contiendrait, selon ces auteurs, près de 30% d'espèces antagonistes contre seulement 8% chez *Bacillus*. Parmi ces espèces, *P. aeruginosa*, *P. aureofaciens* et *P. jodinum* produisent des facteurs répulsifs vis-à-vis des helminthes. Des expérimentations récentes (Sikora, 1988; Oostendorp & Sikora, 1989; Kermarrec & al., 1989) ont souligné l'intérêt phytosanitaire de telles recherches sur les processus nématostatiques induits par des bactéries communes de la rhizosphère ou même endoparasites mais avirulentes.

Dans ce contexte, le modèle d'inhibition déclenché par différentes souches antillaises (ou modifiées) de *Pseudomonas solanacearum* et les Nématodes endoparasites du type *Meloidogyne* sont en cours d'étude sur la tomate.

BIBLIOGRAPHIE

- Fournet, J. & Jacqua, G. 1977. Note relative aux attaques de *Fusarium solani* sur aubergine (*Solanum melongena*). Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 3:1. INRA éd.
- Jacqua, G. & Toribio, J.A. 1978. Comportement de l'aubergine (*Solanum melongena* L.) vis-à-vis du *Fusarium solani*. Journées Scientifiques. INRA Antilles-Guyane, Octobre 17-19, résumé.
- Kermarrec, A. & Anais, A. 1974. Les Nématodes et les cultures maraichères et vivrières des Antilles françaises. Nouv. Maraich. Vivr. INRA Antilles-Guyane, 7-8: 177-191.
- Kermarrec, A., Prior, P., Anais, G., & Degranges, M.H. 1989. Interaction de *Pseudomonas solanacearum* sur la parasitisme de *Meloidogyne incognita* sur la tomate aux Antilles. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. 54/3b: 1141-1149.
- Kheir, A.M. & Osman, A.A. 1977. Interaction of *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* on tomato. Nematol. Medit., 5: 113-116.
- Kornyushenko, O.N. & Kiprianova, E.A. 1972. Effect of bacteria from the genera *Pseudomonas* and *Bacillus* on some phytohelminths. Mikrobiol. Zh., 5: 589-590.
- Oostendorp, M. & Sikora, R.A. 1989. Seed treatment with antagonistic rhizobacteria for the suppression of *Heterodera schachtii* early root infection of sugar beet. Revue Nematol., 12(1):77-83.
- Sikora, R.A. 1988. Interrelationship between plant health promoting rhizobacteria, plant parasitic nematodes and soil. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 53/2b: 867-878.
- Sitaramaiah, K. & Sinha, S.K. 1984. Interaction between *Meloidogyne javanica* and *Pseudomonas solanacearum* on brinjal. Indian J. Nematol., 14,1: 1-5.

Sitaramaiah, K. & Sinha, S.K. 1985. Histological aspects of *Pseudomonas* and root-knot nematode wilt complex in brinjal. *Indian J. Nematol.*, 14(2): 175-178.

Taha, A.H.Y. & Kassab, A.S. 1980. Interrelations between Meloidogyne incognita, Rotylenchulus reniformis and Rhizobium sp. on Vigna sinensis. *J. Nematol.*, 12(1): 57-62.

REMERCIEMENTS

Avec l'assistance technique au laboratoire et en serre de N. Edinval; la dactylographie de L. Pichy; les conseils de rédaction G. de Guiran et G. Reversat (ORSTOM).