

ETUDE DE LA RÉSISTANCE DE DEUX VARIÉTÉS DE TOMATE
AUX *MELOIDOGYNE* SPP. ET AU *PHYTOPHTHORA PARASITICA* (1)

par

J. MACARON

La culture maraîchère au Liban se pratique essentiellement dans la plaine cotière. Le climat favorable de cette région permet l'installation de deux cultures par an. Les rotations les plus couramment suivies sont: concombre, tomate, haricot ou laitue, tomate, concombre ou concombre, tomate, aubergine (Davet *et al.*, 1972). Ces types d'assolement favorisent la pullulation de parasites inféodés aux cultures maraîchères. Parmi ceux-ci, les nématodes à galles provoquent des dégâts abissant considérablement les rendements. Très souvent aux nématodes sont associés d'autres parasites cryptogamiques tels que le *Pyrenocheta lycopersici* Schneider et Gerlach, le *Fusarium oxysporum* Schlecht, le *Verticillium albo-atrum* Rinke et Berth. et surtout le *Phytophthora parasitica* Dast.

Les dégâts les plus spectaculaires sont visibles sur la tomate où les rendements à l'ha n'excèdent pas 12 t.

Nous avons étudié la résistance de deux variétés de tomate possédant des gènes de résistance à certains de ces parasites. Il s'agit de la variété Perialine résistante à *Phytophthora parasitica* et à *P. infestans* (Mont.) d.By et de la variété Piersol résistante aux nématodes, au *Fusarium* et au *Verticillium*.

(1) Studies on the resistance of two varieties of tomato to *Meloidogyne* spp. and *Phytophthora parasitica*.

Matériels et méthode

A l'âge d'un mois les plantules de chacune des deux variétés testées sont infestées soit avec des nématodes seul à deux concentrations 1000 et 5000 larves de *Meloidogyne* sp / pot, soit avec des nématodes (mêmes concentrations) puis avec du mycélium sec de *P. parasitica* (15 mg / pot).

Environ trois mois après l'infestation, tous les plants sont arrachés et l'état sanitaire des racines est examiné. La toxicité des broyats racinaires ainsi que celles de certains produits séparés par chromatographie bidimensionnelle est testée sur des larves de *Meloidogyne* sp. Ces dernières sont placées pendant 48 h. dans des solutions de concentrations connues, puis le pourcentage de mortalité est déterminé. Les larves apparemment immobiles sont sectionnées avec une aiguille fine pour s'assurer de leur état.

Résultats

Résultats pratiques

La variété Piersol résistante aux nématodes et sensible au *Phytophthora* montre une résistance totale aux attaques des populations locales de *Meloidogyne* constituées essentiellement des espèces suivantes: *M. incognita*, *M. arenaria* et *M. javanica*. Même lorsqu'une partie des racines de Piersol sont nécrosées par le champignon aucune galle n'a pu être décelée.

Sur les racines de la variété Pieraline sensible aux nématodes et résistante à *Phytophthora* aucune lésion due au champignon a pu être observée, même lorsque les racines sont envahies par de nombreuses galles.

Dans la deuxième série d'essais les dégâts causés par les nématodes sur les racines des deux variétés sont estimés en attribuant des notes de 0 à 5 (0 pour les racines indemnes et 5 pour les racines très attaquées) ce qui a permis de dresser le tableau I.

Tableau I - Niveau d'infestation des racines par le *Meloidogyne*.

	Nem. 5000	Nem. 1000	Nem. 1000 + champ.
Variété Pieraline moyenne sur 22 pl.	4,2	2,2	1,8
Variété Piersol moyenne sur 26 pl.	0	0	0

Parallèlement à ces essais en serre, la résistance de la variété Piersol est testée dans trois localités de la plaine cotière, très infestées de nématodes et d'autres parasites du sol: Amchit, Nahr el Kelb et Tabarja. Ces essais furent suivis pendant trois cycles de culture et sous des conditions thermiques différentes, sans apparition d'aucun symptôme dénotant la présence de nématodes sur les racines.

Résultats physiologiques

a) Evolution en phénols totaux

Chez ces deux variétés l'infestation par des nématodes à deux concentration 1000 et 5000 provoque une augmentation modérée des teneurs en composés phénoliques. Un accroissement plus important est obtenu en présence du champignon seul. L'association des deux parasites a permis de constater une stimulation plus importante d'accumulation de phénols comme le montre le tableau II ci-dessous.

Tableau II - *Evolution en phénols totaux exprimés en équivalents d'acide chlorogénique par g de tissus frais.*

	Nem. 1000	Nem. 5000	Nem. 1000 + Champ.	Nem. 5000 + Champ.	Champ. seul	Temoin
Variété Peraline	118 µg	150 µg	187 µg	187 µg	165 µg	80 µg
Variété Piersol	104 µg	133 µg	259 µg	340 µg	100 µg	75 µg

b) Toxicité des produits pour les nématodes:

— Extraits totaux

En ce qui concerne la variété Peraline quelque soit le niveau de la population infestante des nématodes, la mortalité totale des larves est acquise pour des concentrations de l'ordre de 2.10^{-5} en équivalents d'acide chlorogénique.

Pour la variété Piersol la mortalité totale des larves est obtenue entre 8.10^{-6} et 10^{-5} en équivalents d'acide chlorogénique. Lorsque le champignon et les nématodes sont associés, la toxicité des extraits

de Piersol est légèrement accrue pour les nématodes, ce n'est pas le cas pour Perialine.

— Toxicité de quelques fractions

Sept produits sont en cours d'étude. Ils se distinguent par leurs caractéristiques en chromatographie ascendante sur plaque de gel de silice comme le montre le tableau III.

Tableau III - *Distinction des produits en chromatographie ascendante sur plaque de gel de silice*

	1	2	3	4	5	6	7
B E W	0,80	0,85	0,85	0,85	0,85	0,72	0,56
Bz Hx	0,89	0,76	0,50	0,31	0	0	0

Ces produits possèdent des caractères de phénols, notamment ils donnent une réaction de copulation positive avec la paranitraniline. La figure 2 montre le spectre infra-rouge de ce genre de substance et la figure 1 représente le spectre U.V. du produit qui s'est montré le plus toxique pour les larves de *Meloidogyne*.

Les expériences réalisées en 1974 ont porté, pour chaque fraction sur des populations d'environ 200 à 250 larves extraites fraîchement de nids de femelles et réparties en lots d'environ 30 individus par répétition.

L'histogramme schématisé ci-dessous représente la toxicité de ces produits à la concentration 10^{-5} (Fig. 3). La mortalité des larves est totale dans le cas du produit E. Elle varie autour de 30 à 60% pour les produits A, B, C, et D. La toxicité des produits F et G n'a pas pu être testée à cause de leur mauvaise dissolution dans l'eau.

Les études de toxicité, réalisées en 1973 puis en 1974 fournissent des résultats convergents, bien que les populations de nématodes soient d'origine différente. Il semble néanmoins que l'état physiologique des larves intervienne dans leur sensibilité aux substances éprouvées.

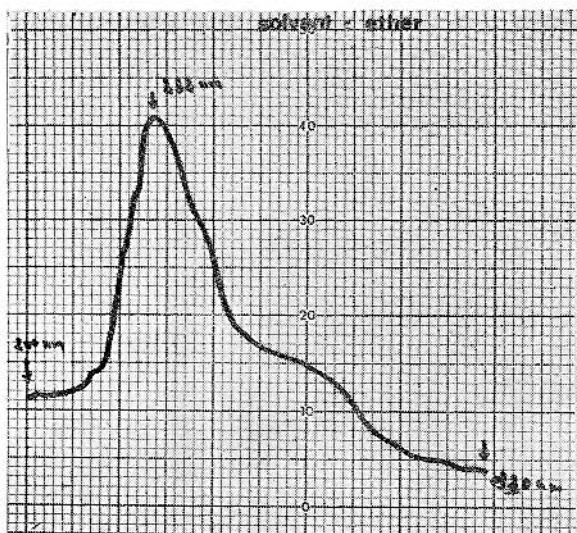


Fig. 1 - Spectre d'absorption dans l'U.V. de la substance E, la plus toxique pour les larves.

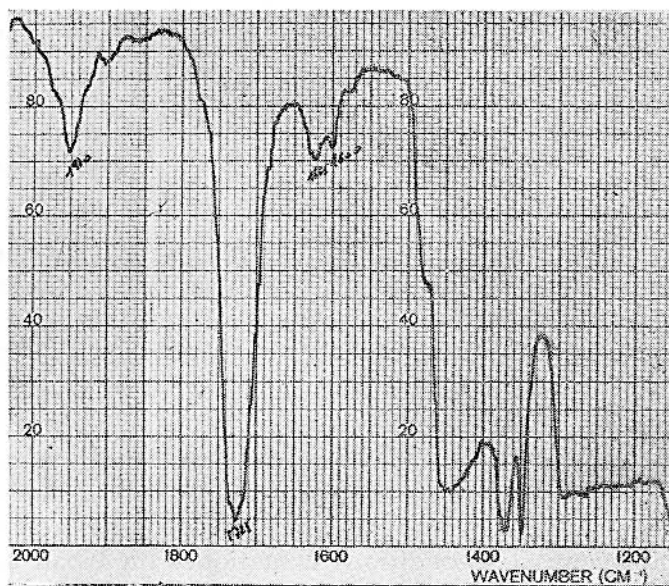


Fig. 2 - Spectre d'absorption dans l'I.R. entre 4000 et 690 cm^{-1} de la substance B.

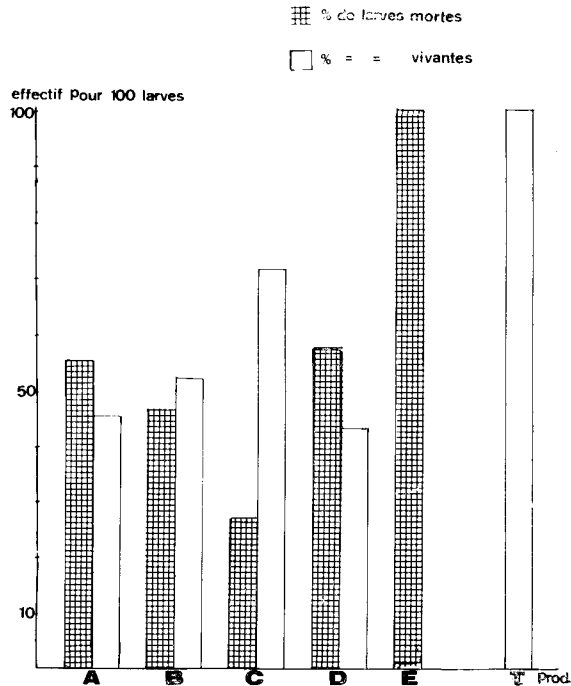


Fig. 3 - Toxicité à la concentration 10^{-5} des différentes fractions extraites des composés phénoliques totaux, sur les larves de *Meloidogyne*.

Conclusion

Les travaux sur l'interprétation de résistance chez les plantes sont encore dans leur phase initiale. Les résultats préliminaires obtenus montrent que le mécanisme observé chez les tomates présente des analogies avec celui constaté par Giebel *et al.* en 1970 sur la pomme de terre et qu'il existe chez la variété Piersol des produits toxiques pour les larves de *Meloidogyne*.

Il nous paraît très probable que les facteurs de résistance aux nématodes et aux *Phytophthora* sont indépendants. D'autre part, le gène Mi de résistance aux nématodes, incorporé dans la variété Piersol, lui confère dans les conditions climatiques du Liban une bonne résistance aux populations des sols maraîchers.

L'absence de galles dans le cas d'un taux d'inoculum élevé laisse présumer que la latitude de réaction de l'hôte est importante et

que par conséquent la vulgarisation d'un tel matériel végétal permettrait un gain net de productivité.

Nous remercions Mr. Ravise de l'O.R.S.T.O.M. pour sa collaboration dans l'extraction des produits qui ont servi à la réalisation de ce travail.

R E S U M É

Le comportement de la variété de tomate Piersol, résistante aux *Meloidogyne*, au *Fusarium oxysporum* et au *Verticillium albo-atrum* et de la variété Perialine sensible aux *Meloidogyne*, mais résistante aux *Phytophthora*, a été étudié en laboratoire et au champ. Piersol s'est montrée résistante et Perialine sensible aux populations de *M. arenaria*, *M. incognita* et *M. javanica* présentes au Liban, même en présence de *Phytophthora*. En présence de ces deux pathogènes on observe un accroissement modéré de la teneur en composés phénoliques des deux variétés. Des extraits totaux de racines des deux variétés se montrent toxiques pour les larves de *Meloidogyne*. Parmi les fractions isolées par chromatographie de ces extraits, l'une d'entre elles s'est montrée plus active.

R I A S S U N T O

Studi sulla resistenza di due varietà di Pomodoro a Meloidogyne spp. e Phytophthora parasitica.

I fattori di resistenza alle infestazioni di nematodi galligeni e alle infezioni fungine sono stati studiati in due varietà di Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Libano. Sia nella varietà Piersol, resistente a *Meloidogyne* spp., che in quella Perialine, resistente a *Phytophthora* spp., è stato osservato un incremento del contenuto in fenoli in presenza di ambedue i patogeni. Gli estratti totali delle radici si sono rivelati tossici per le larve di secondo stadio di *Meloidogyne* spp.

S U M M A R Y

Studies on the resistance of two varieties of tomato to Meloidogyne spp. and Phytophthora parasitica.

The resistance factors of two tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varieties, Piersol nematode resistant and Perialine *Phytophthora* spp. resistant were studied in Lebanon. The phenolic content levels increased in both varieties in presence of *Meloidogyne* spp. and *Phytophthora* spp. and the total root extracts were toxic to *Meloidogyne* second stage larvae.

O U V R A G E S C I T É S

- DAVET P., KHATIB H. et SARDY G., 1972 - Les principaux problèmes phytopathologiques de la culture de la tomate au Liban. *Magon*, 44: 1-61.
GIEBEL J., KRENZ J. et WILSKI A., 1970 - The formation of lignin-like substances in roots of resistant potatoes under the influence of *Heterodera rostochiensis* larvae. *Nematologica*, 16: 601.

Accepté pour la publication le 27 Janvier 1975.