

NOTE

RÉSULTATS DE QUELQUES ESSAIS
CONCERNANT LA CONSERVATION
DU *PYRENOCHAETA LYCOPERSICI* SCHNEIDER
ET GERLACH DANS LE SOL

P. DAVET

avec la collaboration technique de N. ABOU HADIR

Mission ORSTOM auprès de l'Institut de Recherche agronomique du Liban

Centre de Recherches agronomiques, I. N. R. A.,
Laboratoire de Recherches de la Chaire de Botanique
et de Pathologie végétale de l'E. N. S. A.
34060 Montpellier Cedex (France)

RÉSUMÉ

Il ressort d'essais *in vitro* que le mycélium non protégé du *P. lycopersici* peut demeurer viable plusieurs semaines dans un sol non stérile. Sa survie paraît peu influencée par la teneur en eau du sol. Mais c'est essentiellement dans les racines infectées que le champignon se maintient dans le sol. Dans des conditions proches des conditions naturelles, le *P. lycopersici* paraît subsister beaucoup mieux dans les petites racines à lésions brunes que dans les racines à formations liégeuses caractéristiques.

INTRODUCTION

Sous une culture intensive et en l'absence de désinfection du sol, la densité d'inoculum du *Pyrenochaeta lycopersici* s'accroît d'année en année, phénomène qui conduit à une augmentation parallèle des dégâts causés aux racines. Cette accumulation progressive des propagules infectieuses implique qu'elles sont capables de se conserver dans le sol pendant de longues périodes : jusqu'à 5 ans, selon TERMOHLEN (1962). On sait encore mal sous quelle forme le champignon subsiste et quels facteurs favorisent ou contrarient sa survie. BESRI (1970) a abordé ce problème. Récemment, HARRANGER (1975) a étudié en détail les processus de dégradation du mycélium dans le sol. Nous nous proposons d'apporter quelques compléments à ces recherches en décrivant les expériences qui suivent.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous utilisons comme substrat pour le mycélium des carrés de 1 cm de côté découpés dans un fin grillage de nylon, déposés dans des boîtes de Petri. Après autoclavage des boîtes, la solution de Knop glucosée stérile est versée sur les carrés de nylon de façon à les recouvrir légèrement. Chacun de ces supports est ensemencé avec un explantat de culture de *P. lycopersici*. Les boîtes sont maintenues à l'étuve à 24°C jusqu'à évaporation du milieu. Elles sont ensuite laissées 3 semaines à la température du laboratoire. Les carrés sont alors déposés dans des boîtes de Petri contenant de la terre tamisée provenant d'une parcelle maraîchère, et recouverts par une couche de terre d'épaisseur équivalente. Les teneurs en eau de chaque boîte, ajustées par pesée, sont contrôlées tout au long de l'expérience.

Les racines de tomate autoclavées constituent un substrat plus naturel. Des morceaux de racines de 1,5 à 2 mm de diamètre, autoclavés dans des tubes de Roux, sont ensemencés avec le *P. lycopersici* et incubés à 24°C pendant 3 semaines. L'eau des tubes est ensuite vidée. Les racines sont utilisées une fois sèches, quelques semaines plus tard : elles sont enfouies dans de la terre tamisée de teneur en eau contrôlée, dans des boîtes de Petri ou dans des pots de verre.

Nous avons enfin utilisé des racines naturellement infectées choisies sur des tomates prélevées dans la zone maraîchère située au nord de Beyrouth. Les échantillons, après lavage et séchage à l'air, ont été triés et nous avons fait un lot de racines présentant des manchons bruns et un lot de racines liégeuses. Ces racines, coupées en morceaux d'environ 3 cm, ont été introduites dans des sacs en voile de nylon à mailles fines à raison de 4 par sac. Les sacs ont été enfouis entre 10 et 20 cm de profondeur dans des pots de 30 cm de diamètre contenant de la terre prélevée dans une parcelle de tomates. Les pots sont demeurés à l'extérieur pendant tout l'essai. Des tomates y ont été semées quelques semaines après l'enfouissement des sacs. Elles ont été arrachées au moment du premier prélèvement. En dehors de cette période où des arrosages réguliers ont été effectués, les pots ont été soumis aux précipitations atmosphériques naturelles.

En fin d'expérience, après désinfection à l'hypochlorite de sodium, les carrés de nylon sont partagés chacun en 4 morceaux, et les racines sont découpées en fragments de 3 mm de long. Ces substrats sont déposés sur un milieu à la Pomme de terre acidifié (100 mg/l d'acide citrique), additionné de streptomycine (30 mg/l). Les colonies de *P. lycopersici* sont comptées après 8 jours d'incubation à 24°C.

RÉSULTATS

A l'état libre, le *P. lycopersici* se conserve au moins quelques semaines dans une terre maintenue à 20°C. A 28°C la capacité de survie du mycélium est faible en sol sec, mais reste importante dans un sol à forte teneur en eau (tabl. 1).

TABLEAU I

Résultats de 2 essais de conservation du *P. lycopersici* sur un support de nylon enfoui dans de la terre. Les teneurs en eau sont calculées en poids d'eau/poids sec de terre. Les nombres du tableau représentent les pourcentages de thalles obtenus au bout de 3 semaines (intervalles de confiance au risque 5 p. 100 entre parenthèses).

Results from 2 trials of conservation of *P. lycopersici* on nylon meshes dug in soil. Soil humidity is : weight of water/weight of dried soil. The figures in the table represent the percentages of thalli obtained after 3 weeks (confidence intervals at 5 p. 100 level between brackets).

Teneur en eau du sol (%)	Température pendant l'essai	
	20°C	28°C
10	65,0 (54-75)	8,8 (3-17)
	95,8 (77-100)	25,0 (10-47)
25	95,0 (88-99)	90,0 (81-96)
	83,3 (62-95)	37,5 (19-60)

TABLEAU 2

Conservation du P. lycopersici dans des racines de tomate autoclavées enfouies dans de la terre. Les nombres représentent les pourcentages de thalles obtenus à partir de fragments de racines mis en culture 1 mois et 2 mois après le début de l'essai (intervalles de confiance au seuil 5 p. 100 entre parenthèses).

Conservation of P. lycopersici in autoclaved tomato roots dug in soil. The figures represent the percentages of thalli obtained from root fragments incubated 1 and 2 months after the beginning of the trial (confidence intervals at 5 p. 100 level between brackets).

Teneur en eau du sol (%)	Durée (mois)	Température pendant l'essai		
		13°C	24°C	30°C
8 (sec)	1	94,7 (83-99)	100	78,6 (63-90)
	2	98,3 (90-100)	81,7 (70-91)	91,7 (81-97)
20	1	84,0 (65-92)	78,6 (63-90)	41,0 (26-58)
	2	86,7 (75-94)	58,3 (45-70)	33,3 (22-46)
40 (saturé)	1	89,0 (72-96)	87,5 (73-95)	42,9 (27-59)
	2	63,3 (50-75)	31,7 (21-45)	20,0 (11-32)

TABLEAU 3

Conservation du P. lycopersici dans des fragments de racines naturellement contaminées enfouies dans de la terre et soumis aux conditions extérieures

a : pourcentage de colonies de *P. lycopersici* apparues à chaque prélèvement (intervalles de confiance au seuil 5 p. 100 entre parenthèses) ;

b : valeurs obtenues à partir des précédentes, en prenant comme base 100 le pourcentage au temps zéro.

Conservation of P. lycopersici in naturally infested root fragments dug in soil and submitted to external conditions

a : percentage of *P. lycopersici* colonies appeared at each sampling (confidence intervals at 5 p. 100 level between brackets) ;

b : figures derived from the above mentioned ones, by taking the zero time value as 100 base.

Durée d'enfouissement (en mois)		0 (1)	3 1/2	5 1/2	8	9 1/2	12
Racines brunes	<i>a</i>	75,0 (64-85)	50,0 (41-59)	37,5 (26-49)	37,5 (26-49)	48,1 (36-59)	37,7 (27-50)
	<i>b</i>	100	66,7	50,0	50,0	64,1	50,3
Racines liégeuses	<i>a</i>	38,1 (26-50)	12,2 (6-20)	9,1 (4-20)	0,0	1,3 (0-9)	2,6 (1-9)
	<i>b</i>	100	32,0	23,9	0,0	3,4	6,8

(1) Temps zéro : jour du début de l'essai (zero time : day of the beginning of the trial).

Dans les racines de tomate autoclavées, le champignon se conserve d'autant mieux que la température est plus fraîche et que le sol est plus sec. Cependant, 1 fragment sur 5 contient encore du mycélium vivant au bout de 2 mois, dans le cas le moins favorable (tabl. 2).

La durée de survie du *P. lycopersici* dans des organes naturellement infectés est variable selon la nature des racines prélevées. La quantité de colonies fournies par des racines présentant le symptôme « manchons bruns » décroît très lentement : au bout d'un an, elle représente encore la moitié du total obtenu le jour du début de l'expérience (tabl. 3). Le champignon disparaît au contraire rapidement des « racines liégeuses » : on n'obtient pratiquement plus de thalles au bout de 7 à 8 mois.

DISCUSSION

Notre méthode d'étude du mycélium libre présente l'avantage d'exiger peu de manipulations et d'introduire dans le sol des thalles étalés à la surface d'un support inerte plutôt que des pelotons mycéliens plus ou moins épais. Cependant nous sommes loin de reproduire les conditions naturelles. D'autre part, notre notation du mycélium survivant est moins précise que la méthode des suspensions-dilutions d'HARRANGER (1975). Elle nous permet néanmoins d'affirmer que le mycélium de *P. lycopersici* peut survivre plusieurs semaines à l'état libre dans un sol non stérile. Ceci est en accord avec les observations de BESRI (1970) qui retrouve le *P. lycopersici* dans près de la moitié des isolements réalisés à partir d'agréats mycéliens enterrés pendant 18 semaines. La capacité de survie notée par HARRANGER (1975) paraît bien moindre, mais cet auteur signale que l'isolat utilisé dans ses essais produit très peu de chlamydo-spores. Il paraît vraisemblable que la conservation du *P. lycopersici* à l'état libre est liée à la faculté, variable selon les isolats, de former des chlamydo-spores. Dans nos essais, la disparition précoce du champignon dans un sol à faible teneur en eau maintenu à 28°C pourrait être due à la forte dessiccation résultant de ce traitement. Dans les racines de tomate autoclavées, le mycélium résiste, étant mieux protégé.

Des teneurs élevées en eau dans le sol influent peu sur la conservation du *P. lycopersici*, ce qui est conforme aux observations que nous avons pu faire sur le terrain.

Dans des conditions proches des conditions naturelles, le *P. lycopersici* subsiste apparemment mieux dans les racines brunes que dans les organes fortement subérifiés. On observe pourtant à la surface des racines liégeuses (plus rarement sur les racines brunes) des amas mycéliens occupant complètement l'intérieur de cellules dont ils ont pris la forme. Ces « microsclérotés » ont déjà été mentionnés par WILHELM, NELSON et FORD (1969), et étudiés au microscope électronique par WHITE et SCOTT (1973). Ces formations, à structure peu différenciée, sont-elles réellement des organes de conservation ou traduisent-elles une réaction du champignon à des mécanismes de défense de la plante? WHITE et SCOTT (1973) rencontrent aussi ces microsclérotés dans des cultures *in vitro* de certains isolats. Ils supposent qu'ils ont une capacité de survie élevée. Nous pouvons cependant rapprocher nos résultats d'observations analogues faites par ALABOUVERTE (communication personnelle) à propos du *Phomopsis sclerotoides* du Concombre : ce champignon est beaucoup plus difficile à isoler des portions de racines contenant des microsclérotés que des parties présentant seulement des symptômes diffus de brunissement.

CONCLUSION

Le maintien du *P. lycopersici* dans le sol paraît assuré surtout par les racines infectées présentant le symptôme « manchons bruns ». Ces racines, toujours de faible diamètre, restent généralement dans la terre au moment de l'arrachage des tomates à la fin de la culture. La survie du mycé-

lium à l'état libre semble possible mais, étant donné l'inaptitude du *P. lycopersici* à la vie saprophytique, il paraît peu probable qu'il se trouve naturellement sous cette forme.

Le rôle des hôtes alternatifs cultivés (Cucurbitacées, Haricot) ou sauvages ne doit pas non plus être négligé.

Reçu pour publication en avril 1976.

SUMMARY

ABOUT SOME TRIALS CONCERNING PYRENOCHAETA LYCOPERSICI SURVIVAL IN SOIL

In vitro study shows that free mycelium of *Pyrenochaeta lycopersici* can remain viable several weeks in a non sterile soil. Its survival seems rather independent of soil moisture. But it is essentially in infected roots that the fungus survives in soil. In conditions approximating to the natural ones, *P. lycopersici* seems to subsist much better in small roots with brown lesions than in characteristic corky roots with microsclerotia.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BESRI M., 1970. *Recherches concernant l'écologie, la morphologie et la physiologie de l'agent du « Corky root »*. Thèse, Univ., Nancy.
- HARRANGER M. F., 1975. *Décomposition de Pyrenochaeta lycopersici dans le sol et les débris de racines : étude ultrastructurale*. Thèse, Univ., Nancy.
- TERMOHLEN G. P., 1962. Recherches sur le « Corky root » de la Tomate et sur le champignon du « Corky root » (en néerlandais). *Tijdschr. Plantenziekt.*, **68**, 295-367.
- WHITE J. G., SCOTT A. C., 1973. Formation and ultrastructure of microsclerotia of *Pyrenochaeta lycopersici*. *Ann. appl. Biol.*, **73**, 163-166.
- WILHELM S., NELSON P. E., FORD D. H., 1969. A gray sterile fungus pathogenic on strawberry roots. *Phytopathology*, **59**, 1525-1529.
-

NOTE

RÉSULTATS DE QUELQUES ESSAIS
CONCERNANT LA CONSERVATION
DU *PYRENOCHAETA LYCOPERSICI* SCHNEIDER
ET GERLACH DANS LE SOL

P. DAVET

avec la collaboration technique de N. ABOU HADIR

Mission ORSTOM auprès de l'Institut de Recherche agronomique du Liban

*Centre de Recherches agronomiques, I. N. R. A.,
Laboratoire de Recherches de la Chaire de Botanique
et de Pathologie végétale de l'E. N. S. A.,
34060 Montpellier Cedex (France)*

26 AOUT 1977

Annales de Phytopathologie

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
149, rue de Grenelle, 75007 Paris

... S. I. S. M.
Collection de Référence

n°

B 8642 P 2 A

CR