

Comportement du nématode *Hirschmanniella oryzae* (Van Breda de Haan) dans les racines de la légumineuse *Sesbania rostrata* Brem.

Antoine PARISELLE

Laboratoire de Nématologie, ORSTOM, B.P. 1386, Dakar, Sénégal.

RÉSUMÉ

L'effet piège du *Sesbania rostrata* vis-à-vis d'*Hirschmanniella oryzae* résulte d'un blocage de la sortie de ces nématodes des racines de la plante, à partir d'un certain développement de celle-ci (huit semaines), la cause de ce blocage reste indéterminée. Les autres étapes du cycle biologique du parasite (pénétration, maturation et reproduction) ne sont pas influencées par l'hôte.

SUMMARY

Behaviour of the nematode Hirschmanniella oryzae (Van Breda de Haan) in the roots of the legum Sesbania rostrata Brem.

Plant trap action of *Sesbania rostrata* is the result of nematode roots exit inhibition, beginning eight weeks after prick out, the inhibition ground remain unknown. Other life cycle stages of parasit (infection, development and reproduction) are not influenced by host.

Sesbania rostrata, légumineuse tropicale annuelle, présente la particularité de posséder des nodules bactériens, fixateurs de l'azote atmosphérique, à la fois sur les racines et sur la tige (Dreyfus & Dommergues, 1981). Utilisée comme engrais vert cette plante permet d'apporter, lors de l'enfouissement de ses parties aériennes, jusqu'à 250 kg d'azote par hectare (Rinaudo, Dreyfus & Dommergues, 1983).

Germani, Reversat et Luc (1983) ont montré que la culture de *Sesbania rostrata* en précédent cultural du riz et sans enfouissement, sur des microparcelles infestées par *Hirschmanniella oryzae* entraîne une augmentation de rendement statistiquement significative par rapport à une culture riz sur riz; ils supposent un « effet piège » de *Sesbania* vis-à-vis du nématode et indiquent que, dans des tests préliminaires au laboratoire, cette plante ne semble pas permettre la reproduction du nématode; lors de cette étude, la réaction des racines de *Sesbania* au nématode n'a pas été observée.

La présente étude a donc eu pour but de déterminer si l'action du végétal a lieu au niveau de la pénétration dans les racines (première expérience), du développement des nématodes dans les racines (deuxième expérience), de la capacité des nématodes extraits des racines de *Sesbania* à réinfester le riz (troisième expérience) ou de leur capacité à ressortir des racines du *Sesbania* lui-même (quatrième expérience).

Matériel et méthode

EXPÉRIENCES 1, 2 ET 3

Les expériences ont été réalisées avec des récipients de 70 cm³ contenant 60 cm³ de sable lavé, calibré (200-800 µm) et stérilisé (Reversat & Merny, 1973). Dans chaque récipient, un plant de riz prégermé cinq à six jours à 37°, ou de *Sesbania* prégermé trois jours à 37°, est repiqué; le pot est placé ensuite dans un bac à température constante (30° ± 2°). Deux jours après le repiquage, 25 nématodes sont déposés à la surface des pots dans un excédent d'eau pour leur permettre de pénétrer dans le sable. A des dates variables suivant les protocoles, les racines sont prélevées, lavées puis fixées dans du lactophénol bouillant et enfin colorées à froid dans une solution de bleu coton-lactophénol (de Guiran, 1966) pendant au moins trois jours. Les racines sont ensuite étalées et écrasées entre deux plaques de verre; les nématodes sont dénombrés sous la loupe binoculaire.

Dans la première expérience, on inocule les nématodes tous stades confondus et les racines sont examinées à 3, 6, 9, 12, 18, 24, 48, 96, 168, 336 et 504 heures (sept répétitions par traitement).

Dans la deuxième expérience seuls les stades J2 et J3 sont inoculés et les racines sont examinées après 1, 2 3 et 4 semaines (sept répétitions par traitement). Après

observation et comptage des nématodes qu'elles contiennent, les racines sont disséquées et les nématodes sont montés entre lame et lamelle dans du lactophénol pour observation.

Dans la troisième expérience, les nématodes proviennent de dix pots contenant 1 dm³ de terre stérile plantés soit en riz cv. Moroberekan, soit en *S. rostrata*; 500 *H. oryzae* sont inoculés dans chaque pot placé dans un bac à température constante (30° ± 2°). A 1, 2, 3, 4 et 5 semaines, le système racinaire est isolé puis mis à l'aspersion à brouillard (Seinhorst, 1950) pendant une semaine; les nématodes recueillis sont alors inoculés sur des plantules de riz. Trois semaines après, les racines de riz sont fixées et colorées et les nématodes dénombrés.

Dans la quatrième expérience quarante-huit pots contenant 1 dm³ de sol stérilisé sont plantés soit en riz soit en *Sesbania* (deux plants de riz cv. Moroberekan ou un plant de *S. rostrata* par pot) et inoculés avec 600 *H. oryzae* (huit répétitions par traitement). Après 4, 6 et 8 semaines, huit pots de riz et huit pots de *Sesbania* sont analysés; les nématodes sont extraits du sol par élutriation (Seinhorst, 1962) et des racines dans un aspersion à brouillard. Les comptages des nématodes recueillis se font tous les deux ou trois jours.

Résultats et discussion

EXPÉRIENCE 1

La pénétration du nématode dans les racines de *S. rostrata*, est équivalente à celle observée sur riz (Tab. 1) et même parfois plus rapide (12, 18, 24 et 48 heures).

EXPÉRIENCE 2

Le pourcentage d'adultes augmente en fonction du temps, aucune différence n'étant notée entre les deux plantes (Tab. 2). L'indice andrique, d'une valeur moyenne de 0,5, est identique pour le riz et *Sesbania*.

Sachant que seuls des juvéniles de stade 2 et 3 ont été inoculés, que leur développement jusqu'au stade adulte implique obligatoirement une nutrition (Mathur & Prasad, 1972), il apparaît donc que *H. oryzae* peut se nourrir aux dépens de *S. rostrata*. A partir de quatre semaines, on observe un nombre de nématodes supérieur à l'inoculum; une multiplication a donc eu lieu, la durée du cycle étant conforme aux résultats donnés par Van Der Vecht et Bergman (1952).

EXPÉRIENCE 3

Après une, deux ou trois semaines, il n'y a pas de différence entre les taux de pénétration, dans les racines de riz, des nématodes provenant du riz et du *Sesbania* (Tab. 3). A quatre semaines une différence apparaît en faveur des nématodes provenant du *Sesbania*. Le fait, pour un nématode, de s'être développé sur *Sesbania* n'empêche donc ni sa pénétration ni sa reproduction ultérieure dans le riz. Les élevages de nématodes sur le riz et *S. rostrata* ont été menés jusqu'à cinq semaines, date à laquelle les sorties des nématodes des racines de *Sesbania* deviennent très faibles, ne permettant pas alors la poursuite des inoculations.

EXPÉRIENCE 4 (Fig. 1)

Quatre semaines après l'infestation, les taux de sorties sont identiques pour le riz et *Sesbania*; une seule différence significative est notée à deux jours, où la vitesse de sortie des nématodes est significativement plus élevée pour *Sesbania* que pour le riz. Après six semaines d'infestation, les taux de sortie sont identiques pour les deux plantes et supérieurs, du fait de la reproduction, à ceux obtenus à quatre semaines. Après huit semaines d'infestation, le taux de sortie des racines du riz est identique à celui obtenu à quatre semaines pour la même plante; par contre la sortie des nématodes des racines de *Sesbania* est extrêmement ralentie, les données devenant significativement différentes entre les deux plantes à partir du neuvième jour d'extraction.

Tableau 1

Nombre de nématodes ayant pénétré dans les racines du riz et de *Sesbania rostrata*.
A chaque heure, les résultats suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 %.

Numbers of nematodes having penetrated the roots of rice and *Sesbania rostrata*.
At each time, the results followed by the same letter are not significantly different ($p = 5\%$).

Heures	3	6	9	12	18	24	48	96	168	336	504
<i>Sesbania rostrata</i>	0,4 a	3,0 a	3,3 a	9,0 a	15 a	6,6 a	11,7 a	9,7 a	12,6 a	15,9 a	17,1 a
Riz	0,4 a	0,9 a	0,4 a	1,4 b	3 b	2,4 b	1,7 b	5,6 a	8,3 a	19,6 a	20,7 a

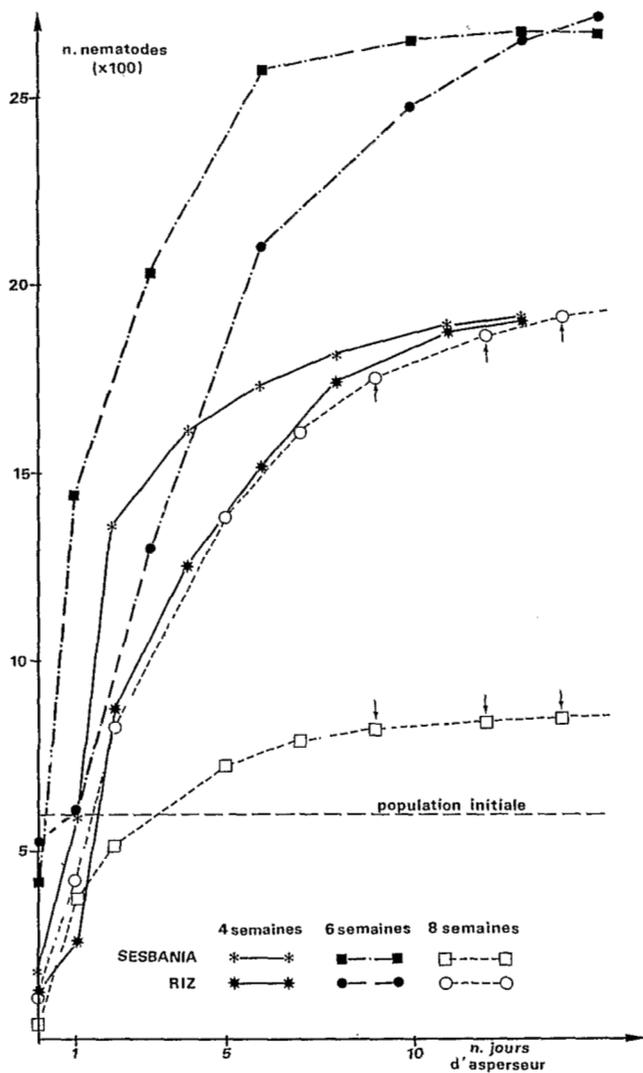


Fig. 1. Nombre de nématodes recueillis en fonction du temps de séjour à l'asperseur (données cumulées). Les points marqués d'une flèche sont significativement différents au seuil de 5 % pour les dates correspondantes.

Cumulative number of nematodes recovered during test in mist chamber, for 4, 6 and 8 weeks of infection. Points marked with arrow showed significant difference ($p = 5\%$) for same date.

Conclusion

La capacité du nématode *H. oryzae* à se développer sur *S. rostrata* a été démontrée; la biologie du parasite apparaît identique à celle observée sur le riz dans les

mêmes conditions expérimentales. Mais à partir d'un certain développement des plants de *Sesbania*, les nématodes n'apparaissent plus capables de sortir des racines, tout au moins si celles-ci sont placées dans un asperseur. Il conviendra de déterminer l'origine de ce supposé blocage (mécanique ou chimique) qui débute vers huit semaines de culture dans les conditions de l'expérience; cette durée correspond d'ailleurs à la période minimale de culture de *S. rostrata* dans les essais en champ de rotation avec le riz.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier M. P. Baujard pour l'aide apportée lors de la rédaction de cet article.

RÉFÉRENCES

- DREYFUS, B. & DOMMERGUES, Y. R. (1981). Nitrogen-fixing nodules induced by rhizobium on the stem of the tropical legume *Sesbania rostrata*. *FEMS Microbiol. Lett.*, 10 : 313-317.
- RINAUDO, G., DREYFUS, B. & DOMMERGUES, Y. R. (1983). *Sesbania rostrata* green manure and the nitrogen content of rice crop and soil. *Soil Biol. Biochem.*, 15 : 111-113.
- GERMANI, G., REVERSAT, G. & LUC, M. (1983). Effect of *Sesbania rostrata* on *Hirschmanniella oryzae* in flooded rice. *J. Nematol.*, 15 : 269-271.
- DE GUIRAN, G. (1966). Coloration des nématodes dans les tissus végétaux par le bleu coton à froid. *Nematologica*, 12 : 646.
- MATHUR, V. K. & PRASAD, S. K. (1972). Embryonic development and morphology of larval stages of the rice root nematode. *Hirschmanniella oryzae*. *Indian J. Nematol.*, 2 : 146-157.
- REVERSAT, G. & MERNY, G. (1973). Influence de quelques facteurs sur la pénétration du nématode *Heterodera oryzae* dans les racines du riz. *Cah. ORSTOM, Sér. Biol.*, 21 : 111-115.
- SEINHORST, J. W. (1950). De betekenis van de toestand van de grond voor het optreden van aanstasting door het stengdaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev). *Tijdschr. PZiekt.*, 56 : 291-349.
- SEINHORST, J. W. (1962). Modifications of the elutriation method for extracting nematodes from soil. *Nematologica*, 8 : 117-128.
- VAN DER VECHT, J. & BERGMAN, B. H. H. (1952). Studies on the nematode *Radopholus oryzae* (Van Breda de Haan) Thorne and its influence on the growth of rice plant. *Pember. Balai Besar Penjel. Pertan.*, 13 : 1-82.

Accepté pour publication le 31 octobre 1986.

Tableau 2

Maturation des adultes et proportion des mâles d'*Hirschmanniella oryzae*
dans les racines de *Sesbania rostrata* et du riz en fonction du temps.
Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 %.

*Formation of adults and proportion of males of Hirschmanniella oryzae in the roots
of Sesbania rostrata and rice in the first four weeks.
Results followed by the same letter are not significantly different (p = 5 %).*

Semaines	Weeks	1	2	3	4
<i>Sesbania rostrata</i>					
	Adultes (% de la population)	0	54,3 a	82,8 b	97,8 c
	Mâles (% des adultes)		49,1 a	49,3 a	46 a
Riz					
	Adultes (% de la population)	0	61,5 a	89 b	
	Mâles (% des adultes)		54,2 a	50,8 a	31,6 b

Tableau 3

Nombre d'*Hirschmanniella oryzae* ayant pénétré dans les racines du riz
en fonction du temps et du précédent cultural (riz ou *Sesbania rostrata*).
Les résultats suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 %.

*Numbers of Hirschmanniella oryzae having penetrated the roots of rice according to time and the former crop (rice or Sesbania rostrata).
Results followed by the same letter are not significantly different (p = 5 %).*

Précédent cultural Former crop	Semaines		Weeks	
	1	2	3	4
<i>Sesbania rostrata</i>	71,5 a	81,4 a	16,4 a	81,2 a
Riz	86,8 a	151 a	95,4 a	37,9 b