

procedure should be performed for each type of ecosystem (e.g. forest ecosystem, agro-ecosystem). The average number of samples with nematodes from the investigated ecosystems was 8.4 so the percentage was in the range $p = 0.07-0.10$ (Tab. 2).

In conclusion, it can be stated that at least 50 soil samples (regardless of the size of the sample) should be collected to allow one to be convinced that nematodes will be detected if present. Soil samples should be exposed to the *G. mellonella* caterpillars for not less than seven days. It is advantageous to mix all samples collected from a specific area. Also, the addition of more than one insect (for example three per flowerpot

Accepté pour publication le 13 mai 1986.

containing of 600 cm³ of soil) decreases the probability of obtaining negative results.

REFERENCES

- BEDDING, R. A. & AKHURST, R. J. (1975). A simple technique for the detection of insect parasitic rhabditid nematodes in soil. *Nematologica*, 21 : 109-110.
- MRÁČEK, Z. (1980). The use of *Galleria* traps for obtaining nematode parasites of insects in Czechoslovakia (Lepidoptera, Nematoda : Steinernematidae). *Acta Entomol. Bohemoslov*, 77 : 378-383.
- MRÁČEK, Z. (1982). Estimate of the number of infective larvae of *Neoplectana carpocapsae* (Nematoda : Steinernematidae) in soil samples. *Nematologica*, 28 : 303-306.

SENSIBILITÉ DE SEPT LÉGUMINEUSES ARBORESCENTES AUX NÉMATODES *MELOIDOGYNE JAVANICA*, *MELOIDOGYNE INCOGNITA*, *SCUTELLONEMA CAVENESSI* ET *DOLICHORHYNCHUS ELEGANS*

Jean-Claude PROT*

Une dégradation dramatique du couvert arboré dans tout le Sahel a été provoquée par dix années de sécheresse combinées à une surexploitation pour la production de bois de chauffe, de charbon de bois et de fourrage. La reforestation est maintenant une des priorités de tous les pays sahéliens.

Au Sénégal, les forestiers expérimentent différentes espèces de légumineuses dans le but de les utiliser pour le reboisement. Parmi celles-ci certaines sont d'origine sahélienne (*Acacia nilotica* (L.) Willd, *Acacia raddiana* Savi, *Acacia Senegal* (L.) Willd et *Acacia albida* Del.) d'autres sont importées d'Australie (*Acacia tumida* et *Acacia holosericea*) ou d'Amérique Latine (*Prosopis juliflora* D C.). En plus de l'évaluation de leurs capacités de production de bois de chauffe, de charbon de bois ou de fourrage, ces espèces sont testées pour leur aptitude à être utilisées en agroforesterie. D'autre part, *P. juliflora* est fréquemment employé pour former des haies brise-vent autour des surfaces consacrées au maraîchage. *P. juliflora* (Godfrey, 1935) et plusieurs espèces d'*Acacia* (Martin, 1961, Goodey, Franklin & Hooper, 1965; Stirling, 1976; Haseeb, Khan & Saxena, 1981) ont été signalés comme étant hôtes des nématodes du genre *Meloidogyne*. Il nous est apparu opportun d'évaluer la sensibilité des essences expérimentées par les forestiers aux espèces de *Meloidogyne* ubiquistes au Sénégal,

M. javanica et *M. incognita*, ainsi qu'à *Scutellonema cavenessi* et à *Dolichorhynchus elegans*, très fréquents dans la zone sahélienne sénégalaise.

Tous les plants utilisés lors de notre expérience ont été obtenus à partir de graines fournies par le Centre national de Recherches forestières du Sénégal. Les graines ont été mises à germer à 36°, en conditions stériles, dans des boîtes de Petri contenant du papier filtre humidifié avec de l'eau distillée, après avoir été scarifiées par trempage dans de l'acide sulfurique concentré; les durées de trempage dans l'H₂SO₄ et de germination sont indiquées dans le Tableau 1. Après la période de germination les plantules ont été repiquées dans des gaines plastiques contenant 1 dm³ de terre préalablement autoclavée (120° pendant 30 mn) et placées dans une serre. Les nématodes ont été inoculés dans le sol trois semaines après le repiquage des plantules.

Le nombre de nématodes inoculés sur chaque plant et leurs origines sont indiqués ci-dessous :

— *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 : 1 000 juvéniles de second stade ont été inoculés sur chaque plant. Ils ont été dérivés d'un élevage entretenu en serre sur *Hibiscus cannabinus* L.

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

Tableau 1

Durées de trempage dans l'acide sulfurique concentré et de germination des graines des différentes essences expérimentées.

Essences	Trempage dans H ₂ SO ₄ en minutes	Germination en heures
<i>Acacia albida</i>	30	72
<i>Acacia holosericea</i>	60	72
<i>Acacia nilotica</i>	120	72
<i>Acacia raddiana</i>	60	48
<i>Acacia Senegal</i>	14	36
<i>Acacia tumida</i>	60	72
<i>Prosopis juliflora</i>	15	24

— *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 : 200 juvéniles de deuxième stade ont été inoculés sur chaque plant. Ils ont été dérivés d'un élevage entretenu en serre sur tomate résistante (*Lycopersicon esculentum* cv. Rossol). Cette souche est une race B capable de briser la résistance des variétés résistantes de tomate.

— *Scutellonema cavenessi* Sher, 1964 : 500 individus, tous stades et sexes confondus, ont été utilisés; ils ont été extraits de sol prélevé au champ à N'Dindy, dans le bassin arachidier sénégalais.

— *Dolichorhynchus elegans* Germani & Luc, 1984 : 2 000 individus, tous stades et sexes confondus, ont été employés; ils ont été dérivés d'un élevage entretenu au laboratoire sur niébé (*Vigna unguiculata* Walp, cv. N 58-57).

Chaque combinaison plante-nématode a été répétée sept fois. Dix semaines après l'inoculation, les nématodes ont été dénombrés après avoir été extraits du sol à l'aide d'éluutriateurs de Seinhorst, et des racines en plaçant celles-ci dans une chambre à nébulisation.

Le Tableau 2 montre la capacité de reproduction des quatre nématodes considérés sur les différentes essences de légumineuses arborescentes testées. Les résultats sont exprimés en facteur de reproduction : $R = Pf/Pi$ où Pf est le nombre total d'individus retrouvés en fin d'expérience dans le sol et les racines et Pi l'inoculum initial.

Les sept essences testées peuvent être considérées comme hôtes des deux souches de *Meloidogyne* utilisées. En effet, lors de la récupération des racines, nous avons constaté que les systèmes racinaires de toutes les essences présentaient les galles caractéristiques d'une infestation par les *Meloidogyne* et portaient des masses d'œufs. D'autre part, une gradation de la qualité d'hôte a été observée.

Pour *M. javanica* :

— *A. nilotica*, *A. raddiana*, *A. Senegal* et *A. tumida* paraissent être de mauvais hôtes; ils n'ont permis, au plus, qu'un maintien de la population initiale.

— *A. albida* et *A. holosericea* peuvent être considérés comme de bons hôtes puisqu'ils ont rendu possible une multiplication par 10 de l'inoculum primitif.

— *P. juliflora* est un très bon hôte.

De même pour *M. incognita* :

— *A. Senegal* et *A. tumida* sont de mauvais hôtes.

— *A. albida*, *A. holosericea*, *A. nilotica* et *A. raddiana* sont de bons hôtes.

— *P. juliflora* est un très bon hôte.

Tableau 2

Facteurs de reproduction de *M. javanica*, *M. incognita*, *S. cavenessi* et *D. elegans* sur sept légumineuses arborescentes.

Essences	Nématodes			
	<i>M. javanica</i>	<i>M. incognita</i>	<i>S. cavenessi</i>	<i>D. elegans</i>
<i>Acacia albida</i>	10,28* ± 9,64**	21,33 ± 42,32	1,05 ± 0,68	0,19 ± 0,16
<i>Acacia holosericea</i>	8,64 ± 5,03	23,19 ± 15,88	2,35 ± 0,62	2,02 ± 0,45
<i>Acacia nilotica</i>	1,58 ± 1,32	7,31 ± 5,68	1,33 ± 1,01	0,7 ± 0,62
<i>Acacia raddiana</i>	0,90 ± 1,02	6,69 ± 8,14	1,16 ± 0,39	0,03 ± 0,04
<i>Acacia Senegal</i>	0,88 ± 0,76	0,66 ± 1,04	0,97 ± 0,37	0,05 ± 0,07
<i>Acacia tumida</i>	1,26 ± 3,21	1,67 ± 2,00	0,90 ± 0,35	0,70 ± 0,55
<i>Prosopis juliflora</i>	47,21 ± 25,15	193,19 ± 105,52	2,41 ± 1,27	1,04 ± 1,03

* : Moyenne de sept répétitions.

** : Intervalle de confiance au coefficient de sécurité de 95 %.

Avec *S. cavenessi* une faible reproduction n'a été observée que sur *A. holosericea* et *P. juliflora* et pour *D. elegans* seul *A. holosericea* a permis une multiplication.

En ce qui concerne *S. cavenessi* et *D. elegans*, ces expériences, conduites dans des conditions très éloignées de celles existant au champ et avec des nématodes difficiles à manipuler au laboratoire, n'ont donné que peu d'indications. Par contre, avec les deux souches de *Meloidogyne* elles ont permis de caractériser les qualités d'hôtes des différentes essences. A notre connaissance à l'exception de *P. juliflora* aucune des autres essences n'a été signalée comme plante hôte pour les deux espèces de *Meloidogyne* considérées.

Dans le cas de leur utilisation en agroforesterie, les essences classées comme bons hôtes ou très bons hôtes pour les *Meloidogyne* devraient être limitées aux associations avec des cultures non sensibles à ces parasites. Si ces essences étaient associées avec des cultures sensibles elles pourraient ainsi jouer le double rôle de réservoir et

Accepté pour publication le 30 mai 1986.

de refuge pour les *Meloidogyne*, rendant alors inefficaces tous les moyens de lutte.

REFERENCES

- GODFREY, G. H. (1935). Hitherto unreported hosts of the root-knot nematode. *Pl. Dis. Repr.*, 19 : 29-31.
- GOODEY, J. B., FRANKLIN, M. T. & HOOPER, D. J. (1965). *T. Goodey's The nematode parasites of plants catalogued under their hosts*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England, 214 p.
- HASEEB, A., KHAN, A. M. & SAXENA, S. K. (1981). Some new host records of the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. *Curr. Sci.*, 50 : 1079.
- MARTIN, G. C. (1961). Root-knot nematodes infecting black wattle (*Acacia mearnsii* de Wild) in the Eastern Highlands of Southern Rhodesia. *Rhodesia Agric. J.*, 58 : 374-375.
- STIRLING, G. R. (1976). Susceptibility of some Australian native plants to root-knot nematode. *Agric. Rec.*, 3 : 23.

ON THE DEFINITION OF HETERODERID CYSTS

Michel LUC*, Bernhard WEISCHER**, Alan R. STONE***† and James G. BALDWIN****

The cyst is a key character in the systematics of the Heteroderidae *sensu* Wouts, 1973 but there is disagreement about the definition of this character. In a recent treatment of the phylogeny of Heteroderidae Wouts (1985) defines cyst-forming nematodes as "... those species that show a change in colour of the female cuticle upon death of the female, regardless of the extent of this colour change..." (p. 310). Perhaps to emphasize this usage, in his definitions of subfamilies and genera Wouts (1985) excludes the terms cyst-forming and non-cyst-forming in favour of females changing or not changing colour after death. The question arises whether or not this is an adequate definition and even one which has historical veracity.

In some "classical" publications the definitions/descriptions of cysts are as follows :

Filipjev and Schuurmans Stekhoven (1941) : "Part of the eggs remain within the female worm, which now forms a brown cyst, a saclike structure, consisting of the female cuticle in which egg-masses are contained." (p. 499).

Franklin (1951) : "... transformation of the body wall of the adult female into a tough resistant cyst or sac containing the embryonated eggs..." (p. 1).

Thorne (1961) : "... the female cuticle... transform(s) into a tough, brown, cystlike sac protecting the eggs which have been formed within the body" (p. 271).

Caveness (1964) : "At maturity the body wall of the *Heterodera* female thickens, becomes resistant to decay and turns brown as the worm dies resulting in a protective shell for the eggs and is termed a cyst." (p. 17).

Franklin (1971) : "The transformation of *Heterodera* females into cysts involves the tanning of the cuticle on death and the formation of a white subcrystalline layer initiated before the nematode dies, possibly during the last larval molt." (p. 144).

Dropkin (1980) : "... The female develops a thick cuticle, its uterus becomes packed with fertilized eggs that mature to second-stage juveniles but not further..."

* Nematologist from ORSTOM, Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire des Vers, 61, rue de Buffon, 75005 Paris, France;
** Westfälisches Museum für Naturkunde, Sentruerstrasse 285, D-4400 Münster, Fed. Rep. Germany; *** Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Herts, AL5 2JQ, England; **** Department of Nematology, University of California, Riverside, Ca 92521, USA.