

Effets direct et combiné des engrais et de *Meloidogyne incognita* sur le riz pluvial

Mamadou DIOMANDÉ

Laboratoire de Nématologie, ORSTOM, B.P. V51, Abidjan, Côte d'Ivoire.

RÉSUMÉ

Des effets dépressifs significatifs (seuil de 1%) de *Meloidogyne incognita* sont observés sur le nombre de talles, le nombre et le poids frais des panicules, la hauteur moyenne des plants et le rendement du cultivar de riz de plateau IRAT 13 en microparcelles, en l'absence d'engrais. Toutes ces caractéristiques sont stimulées par un apport d'engrais (NPK avant repiquage puis urée au tallage et à l'épiaison) mais ces stimulations ne sont pas significatives (seuil de 5%) en présence de *M. incognita*. L'élimination du nématode provoque une augmentation du rendement de 89,1% en l'absence d'engrais, contre 20,9% en présence d'engrais. Les densités de nématodes sont moins élevées en présence d'engrais aussi bien dans le sol que dans les racines.

SUMMARY

Direct and combined effects of fertilizers and Meloidogyne incognita on upland rice

Significant depressing effects ($P = .01$) of *Meloidogyne incognita* were observed on the number of tillers, the number and fresh weight of panicles, the mean plant height and the yield of upland rice cultivar IRAT 13 in microplots without fertilizer. Addition of fertilizers (NPK before transplanting followed by urea at tillering and panicle setting) stimulated all these characteristics but the stimulations were not significant ($P = .05$) in the presence of *M. incognita*. Suppression of the nematode resulted in 89.1% yield increase without fertilizer vs 20.9% with fertilizer. Nematode densities were lower with fertilization in the soil as well as in the roots.

Les nématodes appartenant au genre *Meloidogyne* sont des pathogènes du riz dans différentes parties du monde (Chantanao, 1962; Fortuner & Merny, 1979; Ibrahim, Ibrahim & Rezk, 1972; Van der Linde, 1956). Ce genre de nématode a été signalé sur riz pour la première fois en Afrique (Afrique du Sud) par Van der Linde (1956) et en Afrique de l'Ouest (Côte d'Ivoire et Guinée) par Luc et de Guiran (1960).

En Côte d'Ivoire, une prospection récente sur riz de plateau (Fortuner, 1978) a permis de constater qu'après *Helicotylenchus*, *Meloidogyne* est le genre le plus fréquent et le plus abondant dans cette culture.

Fortuner (1977) a montré lors d'une étude avec *Hirschmanniella oryzae* que l'action néfaste de ce nématode sur le riz inondé, était plus

prononcée en l'absence d'engrais. Un essai en microparcelle utilisant un protocole similaire a été mis en place pour tester la pathogénie de *Meloidogyne incognita* envers le riz de plateau.

Matériel et méthodes

Le nématode utilisé provient d'une population de *Meloidogyne incognita* prélevée sur riz à Bonaoin (sud-est de la Côte d'Ivoire) et multipliée en serre sur tomate cv. Rutgers. L'inoculum constitué d'œufs séparés de leur matrice gélatineuse, est préparé selon la méthode de Hussey et Barker (1973). Le riz utilisé est le cultivar IRAT 13, communément cultivé en Côte d'Ivoire.

Chaque microparcelle, d'une surface de 0,8 m² et d'une profondeur de 0,8 m, est constituée par un cylindre en béton armé, enfoncé dans le sol. Les microparcelles sont remplies avec du sol préalablement traité au Basamid granulé (300 g de produit, soit 294 g de dazomet par microparcelle) pour éliminer les nématodes préexistants. Seize plantules de riz cv. IRAT 13, âgées de 10 jours, sont repiquées dans chaque microparcelle. Celles devant être infestées reçoivent chacune 100 000 œufs de *M. incognita* mélangés avec les 30 cm supérieurs à la densité de 300 œufs/l de sol et celles devant être fertilisées, 20 g d'engrais NPK (10-10-18) avant le repiquage du riz, puis 10 g d'urée au moment du tallage et 10 g à celui de l'épiaison. Les microparcelles étant situées à l'air libre, deux insecticides sont appliqués en alternance, toutes les deux semaines ; il s'agit du Gesidon (m. a. DDT), à 30 l/ha et du Curacron (m.a. : 500 g de profénofos/l) à 5 l/ha ; de plus un fongicide est appliqué, le Kasumin (m.a. : 2% Kasugamycin), à 2 kg/ha, depuis le tallage jusqu'à l'épiaison. Enfin, dès l'apparition des premières panicules, un filet antioiseaux est disposé au-dessus des microparcelles.

Le dispositif expérimental, en arrangement factoriel 2 × 2, permettant d'évaluer les effets propres du nématode et de l'engrais ainsi que l'interaction nématode × engrais, comprend les traitements suivants :

- nématodes ; pas d'engrais (ON)
- pas de nématodes ; pas d'engrais (OO)
- nématodes et engrais (EN)
- pas de nématodes ; engrais (EO)

Chaque traitement comporte six répétitions, disposées au hasard.

Les observations suivantes ont été effectuées :

- les talles sont comptées tous les douze jours,
- la hauteur de la tige principale (hauteur des plants) est mesurée de la troisième semaine à la fin du tallage,
- la longueur des panicules est mesurée à la maturation de celles-ci,
- l'évolution de la population des nématodes dans le sol est suivie par des prélèvements effectués tous les 25 jours. Les extractions sont réalisées en élutriateur (Seinhorst, 1962). La population en fin de cycle dans les racines est

estimée par extraction à l'asperseur pendant deux semaines (Seinhorst, 1950),

— en fin d'essai, les panicules sont pesées (poids frais), puis séchées au soleil ; les grains (paddy) sont détachés, puis triés par gravité dans l'eau, à quatre reprises, pour éliminer les grains vides ; les grains pleins sont séchés puis pesés pour obtenir le « rendement effectif ».

Une analyse de variance est effectuée pour chaque série de données. Le « test de rangée multiple » de Duncan (1975) est utilisé pour la comparaison des moyennes.

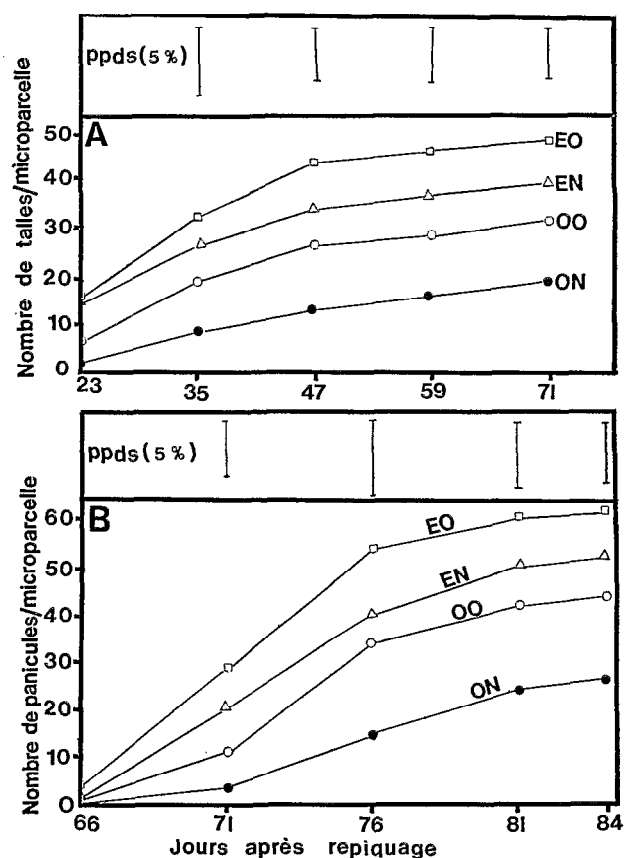


Fig. 1 (A-B). Effets de *Meloidogyne incognita* et de la fertilisation sur le tallage (A) et l'épiaison (B) du cv. IRAT 13. ON : nématode ; pas d'engrais ; OO : pas d'engrais pas de nématode. EN : nématode et engrais ; EO : engrais ; pas de nématode.

Effects of Meloidogyne incognita and fertilization on tillering (A) and earing (B) of cv. IRAT 13; ON : nematode, no fertilization; OO : no nematode, no fertilization; EN : nematode and fertilization; EO : no nematode, fertilization.

Tableau 1

Effets de *Meloidogyne incognita* sur quelques caractéristiques du riz (cv. IRAT 13) en présence et en l'absence d'engrais
Effects of Meloidogyne incognita on height of plants, panicle length, fresh weight of panicles and yield of rice cv. IRAT 13 with or without fertilization

	Hauteur moyenne des plants (cm)	Longueur moyenne des panicules (cm)	Poids frais des panicules (g/microparcelle)	Rendement effectif ⁽¹⁾ (g/microparcelle)	Pourcentage ⁽²⁾
ON ⁽³⁾	94,9 a	22,2 d	124 f	84,7 j	52,8
OO	107,6 b	23,3 d	220 g	160,2 k	100
EN	115,1 bc	26,2 e	200,7 hi	194,8 kl	121,6
EO	124,9 c	27,8 e	338,4 i	235,5 l	147

⁽¹⁾ Le rendement effectif est le rendement en grains obtenu après triage par gravité où les grains flottants ont été éliminés.

« rendement effectif » means yield of seeds obtained after sorting by gravity, floating seeds having been discarded.

⁽²⁾ Le rendement effectif du traitement OO est pris comme 100.

Yield of treatment OO is considered as 100.

⁽³⁾ ON : nématode ; pas d'engrais. OO : pas d'engrais, pas de nématode. EN : nématode et engrais. EO : engrais pas de nématode.

ON : nematode, no fertilization ; OO : no nematode, no fertilization ; EN : nematode and fertilization ; EO : no nematode, fertilization.

Les chiffres suivis de lettres différentes sont significativement différents au seuil de 5%.

Figures followed by different letters are significantly different at 0.05 level.

Résultats et discussion

Les effets de *Meloidogyne incognita* et de la fertilisation sur le rendement effectif, le tallage et l'épiaison sont donnés au tableau 1 et à la figure 1. On observe que :

— le tallage et l'épiaison sont retardés par *M. incognita* (Fig. 1) et le nombre de talles et de panicules sont constamment plus faibles en présence du nématode, mais la différence n'est significative qu'en l'absence d'engrais.

— la hauteur moyenne, le poids frais des panicules et le rendement effectif des plants infestés sont diminués, mais, là aussi, cette diminution n'est significative qu'en l'absence d'engrais.

— la longueur moyenne des panicules est affectée significativement par les engrais, mais non par le nématode.

Concernant le rendement effectif, seul paramètre agronomiquement important, on constate que si l'on prend comme témoin le traitement sans engrais ni nématodes (OO), le rendement effectif du traitement sans engrais et avec nématodes (ON) n'est que de 52,8% du témoin ; l'adjonction d'engrais (traitement EO) pro-

procure un rendement équivalent à 147% du témoin ; en présence d'engrais et de nématodes (traitement EN), le rendement est de 121,6% du témoin, différence qui n'est pas significative au niveau $p = 0,05$.

Nous concluons que l'apport d'engrais aux cultures de riz de plateau infestées par *Meloidogyne incognita* compense à peu près les pertes dues au nématode. Ceci rejoint les conclusions de Fortuner (1977) qui a observé le même phénomène avec *Hirschmanniella oryzae*. Dans les conditions actuelles de la culture du riz de plateau en Côte d'Ivoire, où généralement aucun engrais n'est apporté, la présence de *M. incognita* peut diminuer la récolte de près de 50%, ce qui expliquerait en partie les rendements assez faibles observés ; notre étude montre que, dans les champs fortement infestés par le nématode, l'apport d'engrais ou les traitements nématicides peuvent doubler le rendement, tandis qu'une combinaison des deux peut le tripler.

La densité des larves de *M. incognita* dans le sol à la récolte est significativement plus faible ($p = 0,05$) en présence d'engrais (7 227 larves/l de sol) qu'en l'absence d'engrais (10 027 larves/l de sol). Le nombre de larves issues des masses

d'œufs sur les racines à l'asperseur est également plus faible en présence d'engrais (6 724 larves/g de racine) qu'en son absence (18 960 larves/g de racine). Ce résultat est un peu surprenant étant donné le plus grand développement du système racinaire sous l'influence des engrais. Il est possible, comme cela a été constaté avec *Hirschmanniella oryzae* sur riz (Mathur & Prasad, 1971), que l'urée exerce une action dépressive sur *M. incognita*; dans cette hypothèse, une partie de l'action bénéfique des engrais pourrait être attribuée à leur effet nocif sur les nématodes.

RÉFÉRENCES

- CHANTANAO, A. (1962). Nematodes of rice and some other plants in Thailand. *Entomol. Pl. path. Bull. Thailand*, 1 : 1-15.
- DUNCAN, D.B. (1975). t-tests and intervals for comparisons suggested by the data. *Biometrics*, 31 : 339-359.
- FORTUNER, R. (1975). Les nématodes parasites des racines associés au riz au Sénégal (Haute Casamance et régions Centre et Nord) et en Mauritanie. *Cah. ORSTOM, Sér. Biol.*, 10 : 147-159.
- FORTUNER, R. (1977). Fertilisation du riz et dégâts causés par le nématode *Hirschmanniella oryzae* (Van Breda de Haan) Luc & Goodey, *C.r. hebdomadaire Acad. Agric. Fr.*, 58 : 624-630.
- FORTUNER, R. (1978). *Meloidogyne* on upland rice in Ivory Coast. *Proc. int. Méloïdogyne Proj. 2nd Res. plan. Conf., Abidjan* : 8-10.
- FORTUNER, R. & MERNY, G. (1973). Les nématodes parasites des racines associés au riz en Basse Casamance (Sénégal) et en Gambie. *Cah. ORSTOM, Sér. Biol.*, n° 21 : 3-20.
- FORTUNER, R. & MERNY, G. (1979). Les nématodes parasites des racines du riz. Mise au point bibliographique. *Revue Nématol.*, 2 : 79-102.
- HUSSEY, R.S. & BARKER, K.R. (1973). A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. *Pl. Dis. Rept.*, 57 : 1025-1028.
- IBRAHIM, I.K.A., IBRAHIM, I.A. & REZK, M.A. (1972). Pathogenicity of certain parasitic nematodes on rice. *Alex. J. agric. Res.*, 20 : 175-181.
- IBRAHIM, I.A., IBRAHIM, I.K.A. & REZK, M.A. (1973). Host parasite relationship of *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitw. on rice. *Nematol. mediterr.*, 1 : 8-14.
- LUC, M. & GUIRAN, G. de (1960). Les nématodes associés aux plantes de l'Ouest Africain. Liste préliminaire. *Agron. trop. Nogent.*, 15 : 434-449.
- MATHUR, V.K. & PRASAD, S.K. (1971). Occurrence and distribution of *Hirschmanniella oryzae* in the Indian Union with description of *H. mangaloriensis* n. sp. *Indian J. Nematol.*, 1 : 220-226.
- MERNY, G. (1970). Les nématodes phytoparasites des rizières inondées de Côte d'Ivoire. I. Les espèces observées. *Cah. ORSTOM, Sér. Biol.*, n° 11 : 3-43.
- NETSCHER, C. (1978). Morphological and physiological variability of species of *Meloidogyne* in West Africa and implications for their control. *Proc. Int. Meloidogyne proj. 2nd Res. plan. Conf., Abidjan* : 11-15.
- SEINHURST, J.W. (1950). De betekenis van de toestand van de grond voor het optreden van aanstasting door het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci*, (Kühn.) Filipjev). *Tijdschr. PlZiekt.*, 56 : 291-349.
- SEINHURST, J.W. (1962). Modifications of the elutriation method for extracting nematodes from soil. *Nematologica*, 8 : 117-128.
- VAN DER LINDE, W.J. (1956). The *Meloidogyne* problem in South Africa. *Nematologica*, 1 : 177-183.

Accepté pour publication le 17 septembre 1980.