



International Institute of Tropical Agriculture (IITA)
Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA)
Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA)

Guide de recherche de l'ita No. 37

Lutte biologique naturelle contre la cécidomyie africaine du riz au Nigéria

E.D.N. Umeh, M.N. Ukwungwu, R.C. Joshi

Février 1992

Research Guide
Guide de recherche
Guia de Pesquisa

37

Guide de recherche de l'Ilita No. 37

Lutte biologique naturelle contre la cécidomyie africaine du riz au Nigéria

E.D.N. Umeh, M.N. Ukwungwu, R.C. Joshi

Février 1992

E.D.N. Umeh est entomologiste à l'Anambra State University of Technology, Akwa, Nigéria; R.C. Joshi précédemment entomologiste du riz à l'Ilita, basé actuellement à Philippines Rice Research Institute, Manila, Philippines; M.N. Ukwungwu est entomologiste du riz au National Cereals Research Institute, Badeggi, Nigéria.

Institut international d'agriculture tropicale Tel.: 400300 - 318
Programme de la formation Fax: 874 - 1772276
PMB 5320 Câble: TROPFOUND Ikeja
Ibadan Tx: 31417 + 31159 TROPB NG
Nigéria E-mail: Dialcom 157:CGI 072; Internet@CGNET.COM

Guides de recherche de l'IIITA

Les guides de recherche de l'IIITA informent et guident les scientifiques et techniciens engagés dans des activités de recherche essentielles pour le développement agricole. Les guides de recherche peuvent être utilisés dans la recherche et la formation. Ils sont périodiquement mis à jour afin de refléter l'évolution de la connaissance scientifique.

L'IIITA autorise la reproduction de ce document à des fins non lucratives. Pour toute reproduction de nature commerciale, contacter le Service des publications de l'IIITA.

Texte	:	Kehinde Jaiyeoba
Mise en page	:	Nancy Jadu
Traduction de l'anglais	:	CGLS, Belgium
Coordination	:	Rainer Zachmann

Umeh, E.D.N.; Joshi, R.C.; Ukwungwu, M.N. 1992. Lutte biologique naturelle contre la cécidomyie africaine du riz au Nigéria. Guide de recherche de l'IIITA No. 37. Programme de la formation, Institut international d'agriculture tropicale (IIITA), Ibadan, Nigéria. 16 p.

Lutte biologique naturelle contre la cécidomyie africaine du riz au Nigéria

Objectif. Ce guide a pour objectif de vous permettre de:

- décrire l'importance de la cécidomyie africaine des galles du riz;
- analyser les principes de la lutte biologique;
- décrire deux agents de lutte biologique;
- distinguer les galles parasitées des galles non parasitées.

Matériel nécessaire

- Plants de riz infestés.
- Cécidomyies (larves, pupes et adultes).
- Echantillons de galles parasitées et non parasitées.
- Spécimens d'agents de lutte biologique naturelle.

Travaux pratiques

- Inspecter les champs des agriculteurs en vue de déceler la présence de cécidomyies et d'agents naturels de lutte biologique.
- Collecter des galles parasitées et non parasitées.
- Elever des agents naturels de lutte biologique.
- Déterminer le type d'agent naturel de lutte biologique en présence.
- Evaluer l'ampleur du parasitisme/de la prédation.

Questionnaire

- 1 Qu'est-ce que la cécidomyie africaine des galles du riz?
- 2 Quels dégâts ce ravageur cause-t-il dans votre région?
- 3 Quelles sont les conséquences d'une infestation de larves de cécidomyies?
- 4 A quoi ressemble une galle?
- 5 Quels sont les autres symptômes provoqués par la formation des galles?
- 6 Quel est le taux de galles parasitées dans votre région?
- 7 En quoi consiste la lutte biologique?
- 8 Qu'est-ce que la lutte biologique naturelle?
- 9 Comment expliquer l'intérêt croissant porté aux agents naturels de lutte biologique?
- 10 Pourquoi les méthodes de lutte chimique contre les ravageurs sont-elles indésirables?
- 11 Qu'entend-on par *résurgence du ravageur cible*?
- 12 Qu'appelle-t-on *ravageurs secondaires*?
- 13 Quelle est la cause de la résistance aux insecticides?
- 14 Pourquoi la lutte biologique naturelle est-elle particulièrement utile dans les pays en développement?
- 15 Citer deux catégories d'agents naturels de lutte biologique.
- 16 Qu'appelle-t-on *parasitoïde*?
- 17 Qu'appelle-t-on *prédateurs*?
- 18 Quels sont les autres ennemis naturels découverts en Asie?
- 19 Décrire le cycle vital de *Platygaster diplosisae*.
- 20 Qu'entend-on par *polyembryonie*?
- 21 Quel est le taux de parasitisme susceptible d'être provoqué par *Platygaster diplosisae* aux oeufs de cécidomyies?

Lutte biologique naturelle contre la cécidomyie africaine du riz au Nigéria

- 1 La cécidomyie africaine des galles du riz
- 2 La lutte biologique
- 3 Les agents de lutte biologique
- 4 Le parasitisme de la cécidomyie
- 5 Bibliographie

Résumé. La cécidomyie africaine des galles du riz (*Orseolia oryzivora* Harris & Gagné) est un insecte ravageur du riz dont la population a récemment connu une véritable explosion dans bon nombre de pays Africains. L'infestation peut provoquer la perte totale de la récolte. Plusieurs agents naturels de lutte biologique, susceptibles de ramener l'infestation à des niveaux tolérables, ont été identifiés au Nigéria. Les chercheurs ont observé un important pourcentage de galles parasitées dans les rizières non traitées. Les populations de cécidomyies sont attaquées par des agents naturels de lutte biologique qui réduisent la gravité et la fréquence des attaques. La lutte assurée par ces agents n'entraîne aucun frais pour les agriculteurs. Les ennemis naturels découverts jusqu'à présent au Nigéria sont des parasitoïdes.

1 La cécidomyie africaine des galles du riz

Le statut de certains insectes ravageurs du riz cultivé au Nigéria a connu une évolution vers la fin des années 1980. La cécidomyie des galles du riz (*Orseolia oryzivora* Harris et Gagné) figure parmi ces insectes. En 1988, elle était responsable de la destruction de près de 50 000 hectares dans les rizières de la savane guinéenne du Nigéria. En 1989 et 1990, elle pénétrait dans de nouvelles régions situées dans la zone forestière du pays.

Les larves rongent le point apical (bourgeon), provoquant ainsi l'élongation des tissus et la formation de structures tubulaires appelées "galles". Les galles sont de couleur argentée et ressemblent à des feuilles d'oignon (d'où leur nom respectif de *pousses argentées* et de *feuilles d'oignon*). Elles mesurent 10 à 30 cm de long et sont de forme variée (feuilles pliées, torsadées ou spirales).

La croissance du plant s'interrompt dès la formation d'une galle, tandis que les talles deviennent stériles. Par conséquent, la formation de galles se traduit toujours par la perte de talles. La destruction des talles primaires force le plant de riz à produire des talles à profusion afin de compenser les dégâts, notamment chez les plants récemment repiqués.

La cécidomyie compte actuellement parmi les principaux insectes ravageurs des rizières du Nigéria.

Etant donné l'importance économique du ravageur et les problèmes causés par le recours aux insecticides, les experts de plusieurs institutions nigérianes ayant collaboré à l'étude sur la cécidomyie des galles du riz se sont mis, en 1989-1990, à la recherche d'agents naturels de lutte biologique. Ils ont remarqué que les galles

des rizières non traitées présentaient un taux de parasitisme important. L'identification d'agents naturels de lutte biologique a suscité un intérêt croissant parmi les spécialistes.

2 La lutte biologique

Il existe deux types de lutte biologique: la *lutte biologique appliquée* et la *lutte biologique naturelle*.

La *lutte biologique appliquée* consiste à utiliser des organismes vivants (introduits ou soumis à diverses manipulations) en vue de ramener les populations de ravageurs à un niveau tolérable auquel elles ne pourront plus occasionner de dégâts économiques. Par conséquent, la lutte biologique appliquée prévoit l'utilisation délibérée d'organismes bénéfiques (agents) contre les organismes nuisibles (cibles).

La *lutte biologique naturelle* consiste à contrôler la densité de population d'un organisme donné par ses ennemis naturels (présents en champ ou dans la végétation spontanée), sans aucune intervention humaine. Les ennemis naturels assurent une maîtrise permanente des colonies d'insectes et jouent un rôle particulièrement important dans la protection contre les ravageurs. Or, ce fait est rarement reconnu.

Plusieurs raisons expliquent l'intérêt croissant porté aux agents naturels de lutte biologique. La lutte chimique constitue une stratégie indésirable à divers égards:

- Les ravageurs cibles réapparaissent après les traitements insecticides qui, en fin de compte, détruisent un nombre relativement plus important d'ennemis naturels que d'organismes nuisibles. La destruction des agents bénéfiques permet aux ravageurs de se multiplier librement dans les périmètres traités. On assiste par conséquent à une explosion des populations d'organismes nuisibles. Ce phénomène est appelé "résurgence des ravageurs cibles".

-
-
- L'emploi abusif des insecticides stimule également le développement des populations de ravageurs secondaires. Plusieurs organismes habituellement inoffensifs peuvent s'attaquer aux cultures à la suite de traitements insecticides. La destruction des ennemis naturels transforme certains organismes anodins en d'importants ravageurs.
 - La résistance aux insecticides constitue également un problème. L'utilisation de substances chimiques contre un ravageur donné entraîne aussi la destruction des ennemis naturels. Une infime proportion d'organismes nuisibles finissent généralement par survivre aux effets toxiques. Ceux-ci se multiplient et engendrent une descendance qui pourra également résister aux insecticides. La lutte contre ces ravageurs implique par conséquent l'utilisation de doses plus importantes d'insecticide et, dans bon nombre de cas, des traitements plus fréquents. On assiste à la longue à l'apparition de générations de ravageurs totalement insensibles aux substances chimiques, même à de fortes doses. Ce phénomène est appelé "résistance aux insecticides".

La dépendance vis-à-vis des insecticides pour protéger les cultures a suscité un mécontentement croissant et conduit à une étude approfondie sur le rôle potentiel des agents naturels de lutte biologique. La lutte biologique naturelle s'avère particulièrement utile dans les pays en développement, où le coût prohibitif des insecticides et les traitements abusifs ou inadéquats ont abouti à l'apparition d'une résistance chez les ravageurs.

3 Les agents de lutte biologique

Les organismes bénéfiques/ennemis naturels sont appelés "entomophages" par les spécialistes. Il s'agit de *parasitoïdes* et de *prédateurs*.

Les *parasitoïdes* entament leur cycle vital sur les tissus des arthropodes et tuent l'hôte au terme du stade larvaire. Les parasitoïdes ne consomment qu'un seul hôte en cours de croissance. Les parasitoïdes adultes sont généralement autonomes, mobiles et capables de rechercher activement les organismes hôtes dans lesquels ils introduiront leurs oeufs. Les parasitoïdes efficaces sont spécifiques à l'hôte. Les parasitoïdes appartenant à l'ordre des hyménoptères sont appelés "guêpes".

Les *prédateurs* attaquent et tuent un certain nombre de proies durant leur cycle de vie. Contrairement aux parasitoïdes, les prédateurs ont besoin d'un grand nombre de proies pour leur croissance. Parmi les principaux prédateurs des insectes figurent les araignées, les coccinelles, les libellules et les acariens.

Un inventaire des ennemis naturels de la cécidomyie présents au Nigéria est actuellement réalisé avec le concours des chercheurs de l'Institut international d'entomologie de Londres. Parmi les principaux agents identifiés, nous citerons le parasitoïde *Platygaster diplosisae* Risbec. Il s'agit d'une guêpe à peine visible à l'oeil nu.

Au Nigéria, une autre guêpe, *Aprostocetus* (= *Tetrastichus*) *pachydiplosisae* (Risbec) attaque et détruit les larves ou les pupes de cécidomyies.

Il existe d'autres ennemis naturels de la cécidomyie des galles du riz en Asie: il s'agit d'acariens préda-

teurs qui consomment les oeufs et d'araignées qui se nourrissent d'individus adultes.

Platygaster diplosisae Risbec. Cette guêpe introduit un seul oeuf dans l'oeuf des cécidomyies. La larve émergeant de l'oeuf du ravageur porte en son sein l'oeuf du parasitoïde. Lorsqu'elle se développe, l'oeuf de la guêpe éclôt et donne naissance à une jeune larve qui se nourrira des tissus de son hôte. Il s'agit par conséquent d'un *endoparasitoïde*.

La larve de la guêpe se divise plusieurs fois (*polyembryonie*) pour engendrer 25 à 30 individus dans le même hôte. A ce stade, les larves du parasitoïde ont déjà entraîné la mort de la cécidomyie. Lorsque les tissus de l'hôte ont été entièrement consommés, chaque larve se nymphose dans un cocon. Les guêpes adultes émergent et pratiquent de minuscules orifices de sortie dans les galles.

Les larves de cécidomyies parasitées sont remplies de cocons et nettement plus grandes que leurs congénères restés indemnes (non parasités). *P. diplosisae* peut parasiter jusqu'à 80 p. 100 des oeufs de cécidomyies dans les écosystèmes rizicoles non traités.

Pendant la contre-saison, de petites populations de cécidomyies et de guêpes survivent sur les galles des repousses et des plants de riz spontanés.

Aprostocetus (Tetrastichus) pachydiplosisae (Risbec). Cette guêpe se développe à l'extérieur de l'hôte (*ectoparasitoïde*) et s'alimente en suçant le fluide interne de l'insecte parasité (larve et pupé). Les larves de la guêpe se nymphosent à l'intérieur des galles, à proximité des pupes mortes. Les pupes de cécidomyies parasitées devi-

ennent brun foncé et se déforment. On peut observer la présence de larves du parasitoïde près des larves ou des pupes vivantes ou mortes des cécidomyies. Avant la pupaison, le parasitoïde se déplace vers la partie apicale de la galle. Un seul parasitoïde se développe jusqu'au stade adulte dans l'hôte (parasitoïde solitaire).

4 Le parasitisme de la cécidomyie

Le parasitoïde responsable de la destruction des cécidomyies peut être identifié sur la base de certains critères essentiels. Le parasitisme dû à *P. diplosisae* est reconnaissable à l'aspect extérieur des galles de riz:

- Les galles parasitées sont généralement courtes et épaisses, alors que les galles non parasitées sont longues et effilées.
- L'extrémité distale des galles ne présente qu'un seul orifice de sortie, alors que les galles parasitées sont perforées par de nombreux orifices de plus petite taille.
- A la différence des galles parasitées, des enveloppes nymphales (puparium) restent accrochées aux orifices de sortie des galles non parasitées, pour autant qu'elles n'aient pas été emportées par le vent ou la pluie. Dans le cas de ces dernières, les enveloppes nymphales restent à l'intérieur de la galle.
- A la lumière, les galles parasitées laissent entrevoir la silhouette des cocons de guêpes. Les galles non parasitées ne contiennent aucun cocon.

Les galles parasitées par le parasitoïde larvaire/nymphal *A. pachydiplosisae* ne peuvent être distinguées des autres galles qu'après dissection. En cas de parasitisme, les galles renferment des larves de la guêpe: celles-ci attaquent les larves/pupes de cécidomyies de l'extérieur.

On remarquera que dans l'ensemble des exploitations rizicoles, les agents naturels luttent inexorablement

contre la cécidomyie. Ils limitent ainsi les populations de ravageurs et les pertes économiques, dans l'intérêt des agriculteurs.

Il importe également de **ne pas** brûler les chaumes du riz et de **ne pas** appliquer les insecticides sans discernement. Ces pratiques peuvent entraîner la mort des ennemis naturels ou réduire fortement leurs populations. Le développement des agents naturels de lutte biologique peut être favorisé par l'apport de plantes à nectar et la modification des pratiques culturales.

A l'avenir, la recherche se penchera davantage sur les agents naturels de lutte biologique afin de se conformer aux principes et à la philosophie de la protection intégrée contre les ravageurs.

5 Bibliographie

Feijen, H.R.; Schulten, G.G.M. 1983. Notes on the African rice gall midge *Orseolia oryzivora* Harris and Gagné (Diptera, Cecidomyiidae), with a redescription of its parasitoid *Tetrastichus pachydiplosisae* Risbec (Hymenoptera, Eulophidae). *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 96: 509-520.

Harris, K.M.; Gagné, R.J. 1982. Description of the African rice gall midge, *Orseolia oryzivora* sp.n., with comparative notes on the Asian rice gall midge, *O. oryzae* (Wood-Mason) (Diptera: Cecidomyiidae). *Bulletin of Entomological Research* 72: 467-472.

Hidaka, T.; Budiyanto, E.; Ya-Klai, V.; Joshi, R.C. 1988. Recent studies on natural enemies of the rice gall midge, *Orseolia oryzae* (Wood-Mason). *Japanese Agriculture Research Quarterly* 22: 175-180.

Joshi, R.C.; Ukwungwu, M.N. (eds.). 1990. Team report of the First National African Rice Gall Midge Monitoring Tour to Ikot Obong, Itu Local Government Area, Akwa Ibom State, Nigeria, November 22-23, 1990. 21 p. (Available at IITA Library).

Joshi, R.C.; Venugopal, M.S. 1985. Visual identification of parasitized rice galls. *Pestology* 9: 14-15.

Okocha, P.I.; Ukwungwu, M.N.; Joshi, R.C. 1991. Criblage au champ pour la résistance à la cécidomyie africaine du riz. Guide de recherche de l'Iita No. 34. Programme de la formation, Institut international d'agriculture tropicale (Iita), Ibadan, Nigéria. 16 p.

Ukwungwu, M.N.; Joshi, R.C.; Winslow, M.D. 1990. Collaborative research on resistance to African rice gall midge. *Discovery and Innovation* 2: 17.

Umeh, E.D.N.; Joshi, R.C.; Ukwungwu, M.N. 1991. Field insect pests of rice in Africa: biology and control. IITA Research Guide 43. Training Program, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria. 24 p.



International Institute of Tropical Agriculture (IITA)
Institut international d'agriculture tropicale (IITA)
Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA)

The International Institute of Tropical Agriculture (IITA) is an international agricultural research center in the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), which is an association of about 50 countries, international and regional organizations, and private foundations. IITA seeks to increase agricultural production in a sustainable way, in order to improve the nutritional status and well-being of people in tropical sub-Saharan Africa. To achieve this goal, IITA conducts research and training, provides information, collects and exchanges germplasm, and encourages transfer of technology, in partnership with African national agricultural research and development programs.

L'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) est un centre international de recherche agricole au sein du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCAI), une association regroupant quelque 50 pays, organisations internationales et régionales et fondations privées. L'IITA veut accroître durablement la production agricole, afin d'améliorer l'alimentation et le bien-être des populations de l'Afrique tropicale subsaharienne. Pour atteindre cet objectif, L'IITA mène des activités de recherche et de formation, fournit de l'information, réunit et échange du matériel génétique et encourage le transfert de technologies en collaboration avec les programmes nationaux africains de recherche et développement.

O Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA) é um centro internacional de investigação agrícola pertencendo ao Grupo Consultivo para Investigação Agrícola Internacional (GCAI), uma associação de cerca de 50 países, organizações internacionais e regionais e fundações privadas. O IITA procura aumentar duravelmente a produção agrícola para melhorar a alimentação e o bem-estar das populações da África tropical ao sul do Sahara. Para alcançar esse objetivo, o IITA conduz atividades de investigação e treinamento, fornece informações, reúne e troca material genético e favorece a transferência de tecnologias em colaboração com os programas nacionais africanos de investigação e desenvolvimento.