



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**PROCEEDINGS
OF THE
24th ANNUAL MEETING**

August 15 to 20, 1988

Ocho Rios, Jamaica

**Editor:
Walter I. Knausenberger
University of the Virgin Islands**

**Published by:
Caribbean Food Crops Society**

ETUDES SUR LA SENSIBILITE DE QUELQUES CULTIVARS DE
MUSA AU CHARANÇON COSMOPOLITE (Cosmopolites sordidus (GERMAR))
(COLEOPTERA:CURCULIONIDAE)

C. Pavis

INRA, Centre Antilles-Guyane, Station de Zoologie
Lutte Biologique
B.P. 1232 F
97184 Pointe-à-Pitre Cédex (FWI)

ABSTRACT

STUDIES ON THE SUSCEPTIBILITY OF VARIOUS MUSA CULTIVARS
TO THE BANANA ROOT BORER (Cosmopolites sordidus (GERMAR))
(COLEOPTERA:CURCULIONIDAE)

Four cultivars of banana trees were studied to determine their susceptibility to the major pest of this crop, the banana root borer weevil; Cosmopolites sordidus. These cultivars were: Cavendish Grande Naine (AAA), Yangambi km5 (AAA), Owang (AAB) and Pisang'awak (ABB). They were tested in the field in Guadeloupe, in a place already infested by the weevil. The infestation of each banana tree was determined by measuring the larval galleries and counting the total number of insects in the rhizome at the harvesting. Levels of infestation are compared for the different cultivars and correlations between infestation and characteristics of the plant are discussed.

Key words: Banana root borer weevil; Cosmopolites sordidus; Musa; varietal sensitivity

INTRODUCTION

Le charançon du bananier Cosmopolites sordidus s'attaque à toutes les espèces du genre Musa, dans pratiquement toutes les zones de culture bananière. La littérature concernant l'importance des attaques selon les cultivars est assez fournie mais souvent hétéroclite et contradictoire. Jepson (1914) mentionne qu'ils sont tous attaqués de la même façon. Au contraire, Hord et Flipin (1956), Lopes (1961) et Zem (1978) ont observé des différences dans les degrés d'infestation. Des études plus précises (Simmonds (1973), Smith (1974), Visvanath (1981) et Cunha (1984) montrent que l'espèce Musa acuminata est plus susceptible que M. balbisiana et que les plantains (AAB) sont très attaqués.

Pour Lopes (1961) et Haddad et coll. (1979), les cultivars appartenant aux groupes génomiques AAB et ABB se montrent plus sensibles que ceux du group AAA. Toutes ces études sont basées sur l'observation des dégâts au champ, en considérant l'importance des galeries dans le rhizome.

Mesquita et al. (1983, 1984, 1986) et Ittyeipe (1986) analysent plus finement les modalités d'attaque de ce ravageur puisqu'ils prennent en compte non seulement les dégâts larvaires mais aussi l'attractivité des pseudo-troncs pour les adultes, le comportement de ponte et la durée du développement post-embryonnaire pour les différents cultivars étudiés. Il ressort de leurs études qu'il existe manifestement des différences entre les groupes génomiques mais également des différences au sein d'un groupe.

Certains points paraissent établis tels que la grande sensibilité des plantains et la moindre susceptibilité du groupe AAA. Cependant, il semble difficile d'énoncer des généralités quant à la sensibilité des cultivars de bananier vis-à-vis du charançon, compte tenu de tous les paramètres entrant en ligne de compte. La composante comportementale semble primordiale, les phénomènes de préférence (de ponte, alimentaire) étant au moins aussi importants qu'une résistance du végétal au sens propre (antibiose).

Le but de cette étude est de comparer les niveaux d'infestation de quelques cultivars dans la même zone et de déterminer dans quelle mesure la présence du charançon affecte la production ou l'état végétatif du bananier.

MATERIEL ET METHODES

L'essai a été mené à Prise d'Eau (Guadeloupe) dans une parcelle préalablement plantée en Cavendish Grande Naine et à l'abandon depuis un an sans aucun traitement phytosanitaire. L'infestation de la zone a été vérifiée en disposant des pièges constitués de morceaux de pseudo-tronc.

Quatre cultivars appartenant à des groupes génomiques différents ont été choisis:

1 Cavendish: Grande Naine (AAA), 1 Yangambi (AAA), 1 plantain: Owang (AAB) et 1 Pisang'awak (ABB), à raison de 20 plants par variété, disposés en lignes (2,50 m entre 2 plants, 5 m entre 2 lignes). Des traitements nématicides et herbicides classiques ont été maintenus mais tout traitement insecticide a été supprimé. Le dispositif se trouvant dans une zone bien abritée du vent, les chutes de bananiers n'étaient pas trop à craindre.

Toutes les mesures, qu'elles concernent l'état des plants ou le niveau d'infestation par le charançon, ont été faites au même stade phénologique: celui de la récolte. Ont été mesurés la hauteur, la circonférence à un mètre, le poids des régimes ainsi que le nombre de bananes par régime. Par ailleurs, une fois le bananier récolté, le rhizome a été complètement arraché. Après l'avoir décortiqué sur environ 1 cm, la circonférence présentant des galeries à un niveau ou un autre a été mesurée ainsi que la circonférence totale. Par la suite, le bulbe a été complètement décortiqué pour comptabiliser le nombre de larves, de nymphes et d'adultes qui y étaient présents.

De cette façon, 2 coefficients d'infestation ont été calculés. Le 1er ne tient compte que de la quantité de galeries: $CI (\%) = (\text{circonférence présentant des galeries} / \text{circonférence totale}) \times 100$. Le second intègre également le nombre d'insectes présents dans le bulbe au moment de la récolte: $C = CI + (7 \times \text{nombre d'insectes})$.

RESULTATS ET DISCUSSION

- Caractéristiques végétative. Comme le montre la Figure 1, elles sont assez variables d'un cultivar à l'autre. Le Pisang'awak est le plus grand et la durée de son cycle est la plus longue. Le Cavendish a un cycle relativement court dans ces conditions. Owang et Yangambi sont intermédiaires. En ce qui concerne le poids des régimes, Cavendish et Pisang'awak dépassent fréquemment les 15 kgs, alors que Owang et Yangambi les atteignent rarement. Toutes ces différences nous obligeront à passer par l'étude des coefficients de corrélation pour comparer les effets des attaques du ravageur sur la croissance et la production du bananier.

- Infestation. La Figure 2 montre qu'elle atteint des niveaux très différents selon les cultivars. Le plantain Owang est de loin le plus attaqué (CI moyen=80%) et on collecte souvent plus d'une douzaine d'insectes (tous stades confondus) dans le bulbe. Ceci se traduit par une fréquence importante de chutes du plant juste avant maturité (40%). Le rhizome de cette variété est parfois tellement miné par les larves de C. sordidus qu'il prend un aspect spongieux et noirâtre.

A l'inverse, Yangambi est pratiquement indemne: Les galeries sont rares (CI moyen = 3,9%) et on ne trouve quasiment pas d'insectes dans le rhizome (0,5 en moyenne). Pas un seul plant ne s'est couché sous l'action du vent.

Les 2 autres variétés sont intermédiaires; Pisang'awak a un coefficient d'infestation relativement élevé (60% en moyenne) mais il abrite peu d'insectes (2 en moyenne) et n'est pas sensible à l'action du vent (aucun plant couché). Le CI des Cavendish est plus faible (40%) mais on y retrouve 4 insectes en moyenne. Il se peut que la durée du cycle, plus importante chez Pisang'awak soit responsable de ce phénomène: un plus grand nombre d'insectes auraient terminé leur cycle et quitté le bulbe lors des comptages. 10% des bananiers Cavendish ont été couchés par le vent juste avant la récolte.

Les corrélations entre caractéristiques végétatives et d'infestation sont résumées dans le Tableau 1.

Yangambi et Owang: pour ces 2 cultivars, on ne trouve aucun coefficient de corrélation significatif. On ne peut évidemment pas en conclure que le charançon n'a aucun effet sur la croissance ou sur la production du bananier car il n'y a pas de valeurs fortes du CI pour Yangambi ni de valeurs faibles pour Owang. Dans le cas de ce dernier, quelques plants traités avec un insecticide auraient permis de se prononcer sur ce point.

Cavendish: on observe une corrélation négative entre le nombre d'insectes présents dans le bulbe et le poids du régime ($r = 0,52$). Par contre, si l'on considère les coefficients C ou CI, la corrélation est moins forte. Le nombre d'insectes est également corrélé négativement avec la hauteur du plant, sa circonférence à un mètre ainsi qu'avec la durée floraison-récolte. On peut en déduire que les galeries creusées par les larves de charançon affectent la croissance du plant ainsi que sa production. Par ailleurs, il existe une corrélation positive entre l'infestation du Cavendish et la durée de la période plantation-floraison. 2 hypothèses permettraient d'expliquer ce phénomène: 1°: les galeries creusées dans le rhizome ont un effet sur la

croissance du plant, qui fleurit alors de façon plus précoce qu'en l'absence d'attaque. 2°: les plants qui ont démarré le plus rapidement ont été colonisés les premiers par les charançons, ce qui expliquerait le fort coefficient d'infestation en fin de cycle.

Pisang'awak: ce cultivar est relativement infesté par les larves de charançon. Cependant, il n'existe pas de corrélation significatives entre le niveau d'infestation et le poids des régimes, la circonférence ou la durée du cycle. Ceci signifie que malgré la présence de galeries au sein du bulbe, ce cultivar est suffisamment vigoureux d'une part pour résister au vent et d'autre part pour produire autant qu'en l'absence d'attaques.

Dans les conditions de notre essai, d'importantes différences de sensibilité face au charançon ont pu être mises en évidence, le cultivar de loin le plus sensible étant le plantain Owang, la variété Yangambi étant quant à elle pratiquement indemne d'attaques.

Pour la variété Cavendish Grande Naine, moyennement attaquée, il a pu être démontré que les attaques de *C. gordidus* se traduisent en plus d'une fragilisation au vent par une baisse de la productivité, une réduction de la croissance et un ralentissement de la phase de maturation. Par contre, le cultivar Pisang'awak supporte mieux les attaques qui restent sans effet sur sa tenue face au vent ou sur sa production.

Les hypothèses expliquant ces différences de sensibilité font appel à différents critères:

1. Des critères de résistance à proprement parler - Ces derniers font intervenir les qualités nutritionnelles du rhizome pour les larves.

2. Des critères de vigueur - il s'agit du cas de figure rencontré chez Pisang'awak. Dans ce cas, la présence du ravageur n'affecte que peu la plante-hôte qui est malgré tout attaquée.

3. Des critères comportementaux - Ils font que certains cultivars sont plus attaqués que d'autres, à cause de phénomènes de préférence (régis par l'attractivité du plant pour les adultes, le comportement de ponte, etc.). Il semble que ce soit le cas pour la variété Owang qui présente des niveaux de populations de charançon nettement supérieurs à ceux observés chez les autres cultivars.

Les stimulus expliquant cette préférence peuvent être d'ordre tactile: les nombreuses bractées fibreuses situées à la base des pseudo-troncs d'Owang constituent de bons abris pour les adultes chez qui le thigmotactisme est très important. Par ailleurs, la texture du pseudo-tronc peut également avoir une influence puisque les femelles y creusent une cavité avec leur rostre pour y déposer un œuf. Il se peut que la faiblesse des attaques des Yangambi soit liée à cette texture du rhizome: dans ce cas, il est extrêmement dur et fibreux en surface, ce qui pourrait se traduire par un faible taux de ponte.

D'autre part, des substances sémi-chimiques peuvent également être à l'origine du choix d'une variété par les charançons (substances volatiles émises par le bulbe et induisant en partie la ponte).

Tous ces points évoqués peuvent évidemment se combiner pour arriver à une réponse globale du bananier vis-à-vis du charançon. Les différences nettes de réponses que nous avons observées sur le terrain nous permettront d'utiliser ce matériel végétal pour des études comportementales de laboratoire.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'IRFA de Neufchâteau (Guadeloupe) de nous avoir fourni les plants de bananiers nécessaires à cette étude et de nous avoir conseillé pour la mise en place de l'essai.

REFERENCES

- CUNHA, J.F. 1984. Pragas e molestias. in: Cultura de Bananeira. Rio de Janeiro, Serviço de Inform. Agr. 93-102.
- HADDAD, O. Surga, J.R. and Wagner M. 1979. Relacion de la composicion genomica de las musaceas con el grado de atraccion de adultos y de larvas de Cosmopolites sordidus G. (Coleop.: Curculionidae). Agronomia trop. 29:429-438.
- HORD, H.H.V. and Flippin, R.S. 1956. Studies of Banana weevils in Honduras. J. econ. Entomol. 49:296-300.
- ITTYEIKE, K. 1986. Studies on the host preference of banana weevil borer, Cosmopolites sordidus Germ. (Curculionidae-Coleoptera). Fruits 41:375-379.
- JEPSON, F.P. 1914. Quest for natural enemies for a Coleopterous pest of bananas. Fiji Dept. Agr. 7:18pp.
- LOPES, N.F.C. 1961. Principais pragas e doenças de bananeira. Agric. Pec., Rio de Janeiro 32:12-14.
- MESQUITA, A.L.M. 1984. Resistance of banana cultivars to Cosmopolites sordidus (Germar, 1824) Fruits 39:254-257.
- MESQUITA, A.L.M. and Alves E.J. 1983. Aspectos da biologia da broca-da-rizomaem diferentes cultivares de bananeira. Pesq. agropec. bras., Brasilia 18:1289-1292.
- MESQUITA, A.L.M. and Caldas, R.C. 1986. Efeito da idade cultivar de bananeira sobre a biologia e preferencia do Cosmopolites sordidus (Germar, 1824) (Coleoptera:Curculionidae). Fruits 41:245-249.
- ROBBS, C.F. 1960. Recomendacoes para o controle de doencas e pragas das plantas cultivados no estado da guanabara. Agronomia 18:67-69.
- SIMMONDS, N.W. 1973. Plagas. in Los Platanos, Barcelona, Blume 315-382.
- SMITH, R.I. 1974. Banana weevil Cosmopolites sordidus (Germar). Mimeografiado. I.C.I. Plant Prot. Div. 7pp.

VISVANATH, B.N. 1981. Development of Cosmopolites sordidus (Coleoptera: Curculionidae) on banana varieties in south India. *Colemania* 1:57-58.

ZEM, A.C. Rodrigues J.A.S. and Alves E.G. 1978. Comportamento de cultivares de bananeira (Musa spp.) ao ataque de broca de rizoma (Cosmopolites sordidus Germar) (Coleoptera: Curculionidae). *Ecossistema* 3:8-10.

| | | Bunch weight | Mean banana weight | Plant height | Pseudostem 1m-girth | PF | FR |
|-------|---|--------------|--------------------|--------------|---------------------|--------|--------|
| CI | P | +0,08 | +0,03 | -0,09 | +0,21 | -0,12 | +0,01 |
| | C | -0,38 | -0,39 | -0,29 | -0,44 | +0,48* | -0,52* |
| | Y | -0,37 | -0,27 | +0,03 | -0,44 | +0,09 | -0,28 |
| | O | -0,05 | +0,23 | +0,12 | -0,23 | +0,08 | -0,12 |
| ----- | | | | | | | |
| C | P | -0,04 | -0,01 | -0,14 | +0,09 | -0,09 | -0,07 |
| | C | -0,33 | -0,20 | -0,57* | -0,59* | +0,60* | -0,60* |
| | Y | -0,13 | -0,34 | +0,01 | -0,26 | +0,20 | -0,19 |
| | O | +0,29 | +0,28 | +0,33 | +0,05 | +0,13 | -0,09 |
| ----- | | | | | | | |
| Nbi | P | -0,27 | -0,17 | -0,24 | -0,15 | -0,08 | -0,15 |
| | C | -0,52* | -0,41 | -0,49* | -0,51* | +0,58* | -0,50* |
| | Y | +0,19 | 0 | -0,01 | +0,03 | +0,26 | -0,03 |
| | O | +0,35 | +0,26 | +0,43 | +0,11 | +0,05 | -0,16 |

Table 1. Correlation coefficients between characteristics of 4 *Musa* cultivars at the harvesting (P : Pisang Awak, C: Cavendish Grande Naine, Y: Yengambi km5, O: Owang) and their infestation by the banana weevil borer *Cosmopolites sordidus*. PF: period between plantation and flowering, FR: period between flowering and harvesting. CI: % girth with galleries, C: CI+7 (total insects in the rhizome), Nbi: total insects in the rhizome. Coefficients followed by an asterisk are significative at the 5% level, n=20.

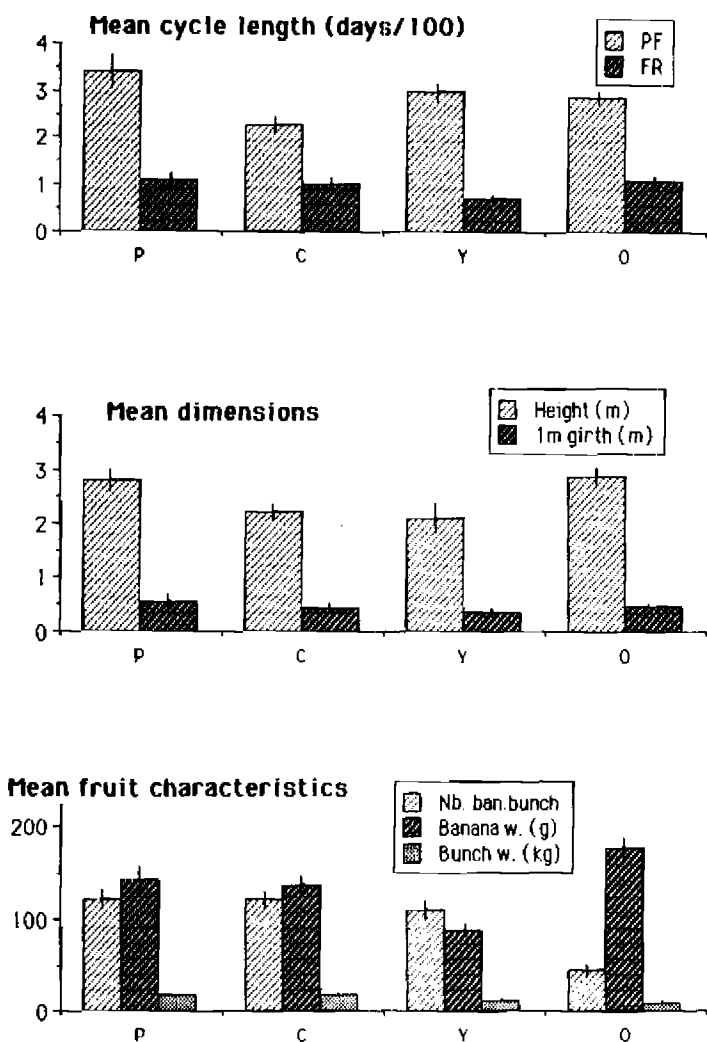


Figure 1. Some characteristics of *Musa* cultivars infested by the banana weevil borer, *Cosmopolites sordidus*. P: Pisang'awak (ABB), C: Cavendish Grande Naine (AAA), Y: Yangambi km5 (AAA), O: Owang (AAB). PF: period from plantation to flowering, FR: period from flowering to harvesting. 20 replications were made by cultivar and the vertical bars represent the 95% confidence interval.

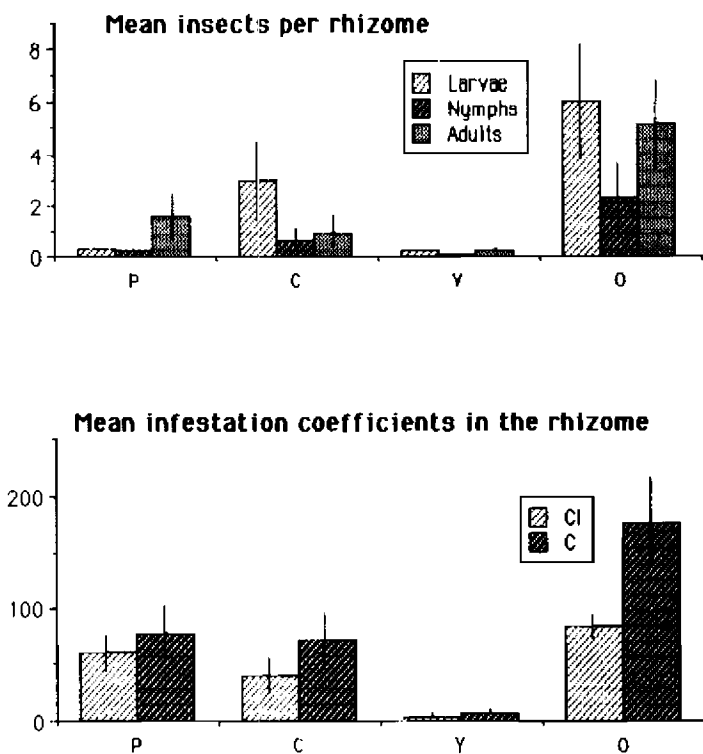


Figure 2. Weevil infestation of *Musa* rhizomes (P : Pisang'awak, C : Cavendish Grande Naine, Y : Yangambi km5, O : Owang). CI : % girth presenting galleries, at any level, C : CI + 7 (total insects in the rhizome). The observations were made at the harvesting, n=20.