

Insecticide Resistance in The Coffee Berry Borer: State of Current Knowledge

L. O. BRUN¹, R. H. FFRENCH-CONSTANT²

¹ORSTOM, B.P. A5, Nouméa, New-Caledonia, South Pacific

²Department of Entomology, 237 Russel Laboratories, University of Wisconsin, USA

ABSTRACT

Coffee production in New Caledonia is threatened by the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*, the major pest of coffee worldwide. If uncontrolled, this pest can reach very high infestation levels. In New Caledonia, ten years of endosulfan use have led to control failures due to the evolution of resistance to cyclodiene insecticides in the coffee berry borer.

A Potter tower direct spray technique and an indirect exposure method were used to map the distribution of the resistance and the changes over time. Resistance was found in five of 15 regions, but the resistance frequency declined after endosulfan use was discontinued. Transects across endosulfan-treated fields indicated higher resistance levels near the roadside. This phenomenon was probably due to air-blast application from roadsides across fields, in combination with limited gene flow. Bioassays at different distances from the roadside corroborated this hypothesis. A GABA receptor gene, which appears to be homologous to the *rdl* gene in *Drosophila*, shows a single amino acid substitution in resistant *H. hampei* at the same site as in other cyclodiene-resistant insects.

Crosses between resistant and susceptible genotypes indicated intermediate dominance, with functional haplo-diploidy. Gene or chromosome inactivation occurs in males, through loss of the paternal set of chromosomes. Indeed, cytological investigations showed that only the maternally derived complement is transmitted and expressed while it is condensed and non functional when paternally derived.

RÉSUMÉ

Le scolyte du café, *Hypothenemus hampei*, est, en Nouvelle-Calédonie comme ailleurs dans le monde, le ravageur majeur de cette culture. Sans contrôle approprié, le niveau d'infestation des cerises peut être très élevé. Après environ 10 ans d'utilisation d'endosulfan, il a été établi que les difficultés de lutte étaient dues à l'apparition de résistance aux cyclodiènes chez cet insecte.

Deux techniques complémentaires ont été utilisées pour étudier la répartition des populations résistantes et pour en suivre l'évolution. Ces populations ont été détectées dans 5 des 15 régions prospectées et leur niveau de résistance décroît après arrêt de l'usage de l'endosulfan. L'étude de transects à travers certains champs montre une décroissance du niveau de résistance quand on s'éloigne des routes à partir desquelles sont pratiquées les pulvérisations d'insecticides. Au niveau d'un gène récepteur GABA, identique au gène *rdl* de la drosophile, on note la substitution d'un amino acide par un autre, comme démontré chez d'autres espèces d'insectes résistants aux cyclodiènes.

Des croisements pratiqués entre génotypes sensibles et résistants montrent que cette résistance est semi-dominante et de type “haplo-diploïde fonctionnelle”. En effet, des études cytologiques montrent que la moitié du matériel chromosomique paternel dégénère alors que celui hérité de la lignée maternelle est totalement transmise.