

Utilisation de *Beauveria bassiana* contre le charançon de la prune, *Conotrachelus nenuphar*, en verger de pommiers

Bruno Fréchette, Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM)

Jamal Ziani, Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel (CRAM), INRS - Institut Armand-Frappier

Daniel Cormier, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)

Claude Guertin, INRS - Institut Armand-Frappier

Mai 2009

Introduction

Dans l'est de l'Amérique du Nord, le charançon de la prune, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst) (Coleoptera: Curculionidae), est un important ravageur des fruits à noyaux et à pépins. Au Québec, il cause des dommages particulièrement importants dans les vergers de pommiers où plus de 85% des fruits peuvent être endommagés en absence de contrôle phytosanitaire (Vincent & Roy 1992). Actuellement, les populations de charançon sont essentiellement contrôlées à l'aide d'insecticides chimiques (Chouinard et al. 2001).

Objectif

L'objectif général de ce projet était d'évaluer l'utilisation du champignon entomopathogène *Beauveria bassiana* (Balsamo) Veuillemin comme outil de lutte contre le charançon de la prune. *Beauveria bassiana* est un agent de lutte biologique naturellement présent dans plusieurs écosystèmes.

Méthodologie

Cette étude de trois ans (2006-2008) comportait deux volets. Au cours du premier volet (2006), deux isolats de *B. bassiana* (INRS-CFL et INRS-IP) ont été étudiés au laboratoire afin de déterminer leur effet insecticide contre les adultes du charançon de la prune. L'impact de ces deux isolats a également été évalué sur les adultes d'un insecte entomophage utile, soit la coccinelle maculée, *Coleomegilla maculata lengi* Timberlake (Coleoptera: Coccinellidae).

L'objectif du deuxième volet (2007-2008) était d'évaluer l'efficacité de *B. bassiana* contre les adultes du charançon de la prune en conditions semi-contrôlées en verger de pommiers. Pour ce faire, des traitements de suspensions de conidies de l'isolat INRS-CFL ont été appliqués au feuillage (2007-2008) et au sol (2008) en présence de charançons adultes. Ceux-ci ont été rapportés au laboratoire aux jours 7 et 14 post-traitement. Les vergers expérimentaux étaient situés à Oka (Laurentides) et à Saint-Bruno-de-Montarville (Montérégie).

Résultats

Les résultats du premier volet ont démontré que les isolats *INRS-CFL* et *INRS-IP* ont la même virulence (i.e. infectent et tuent les charançons à la même vitesse), mais que la pathogénicité d'*INRS-CFL* est supérieure à celle d'*INRS-IP* (i.e. moins de conidies sont requises pour infecter les individus) (Tableau 1). Les résultats indiquent aussi que les isolats *INRS-CFL* et *INRS-IP* n'augmentent pas de façon significatives la mortalité des adultes de coccinelle maculée.

Tableau 1. Estimation des concentrations létales chez les adultes des deux générations du charançon de la prune soumis aux isolats *INRS-CFL* et *INRS-IP* de *Beauveria bassiana* en laboratoire.

Génération	Isolat	Concentration létale	Valeur	Intervalles de confiance (95%)	
				Limite inférieure	Limite supérieure
Hibernante	<i>INRS-CFL</i>	CL ₅₀	2,00 x 10 ⁷	6,20 x 10 ⁶	5,62 x 10 ⁷
		CL ₉₀	1,32 x 10 ¹¹	2,26 x 10 ¹⁰	1,99 x 10 ¹²
	<i>INRS-IP</i>	CL ₅₀	7,22 x 10 ⁷	2,21 x 10 ⁷	2,28 x 10 ⁸
		CL ₉₀	1,25 x 10 ¹²	1,39 x 10 ¹¹	4,36 x 10 ¹³
Estivale	<i>INRS-CFL</i>	CL ₅₀	7,24 x 10 ⁴	6,99 x 10 ³	3,09 x 10 ⁵
		CL ₉₀	1,63 x 10 ⁸	4,76 x 10 ⁸	1,00 x 10 ⁹
	<i>INRS-IP</i>	CL ₅₀	1,03 x 10 ⁵	1,25 x 10 ⁴	3,91 x 10 ⁵
		CL ₉₀	1,63 x 10 ⁸	4,93 x 10 ⁷	9,65 x 10 ⁸

En ce qui concerne le deuxième volet, les résultats de 2007 ont permis de démontrer certaines difficultés associées à l'utilisation de *B. bassiana* en applications foliaires. En effet, au cours de cette année, l'impact de *B. bassiana* sur le charançon de la prune n'a pu être démontré. Plusieurs facteurs potentiels pouvant expliquer ce résultat ont toutefois été identifiés. Notamment, puisque *B. bassiana* est un champignon du sol sensible aux rayonnements ultraviolets et à la sécheresse, une application foliaire exigerait l'apport d'adjuvants pour protéger les conidies et faciliter la survie et la germination de ces derniers. Aussi, puisque le charançon de la prune passe une partie de son cycle vital au sol, des applications de *B. bassiana* directement au sol pourrait permettre d'augmenter l'efficacité du champignon.

En 2008, des adjuvants ont donc été ajoutés aux formulations de *B. bassiana*. Aussi, des traitements au sol ont été testés en plus des traitements foliaires. Les résultats indiquent que les applications de *B. bassiana* augmentent de façon significative la mortalité des adultes du charançon de la prune, tant en application foliaire qu'en application au sol. Ces résultats ont été particulièrement marqués pour les applications au sol (Fig. 1). Aussi, une diminution des dommages liés à l'alimentation des adultes a été observée dans les traitements de *B. bassiana* au sol. Enfin, un suivi au laboratoire des insectes expérimentaux a permis de démontrer que l'apport

d'adjuvants augmente la proportion de charançons infectés par le champignon. Ces taux d'infection étaient particulièrement élevés lors des traitements au sol (Tableau 2).

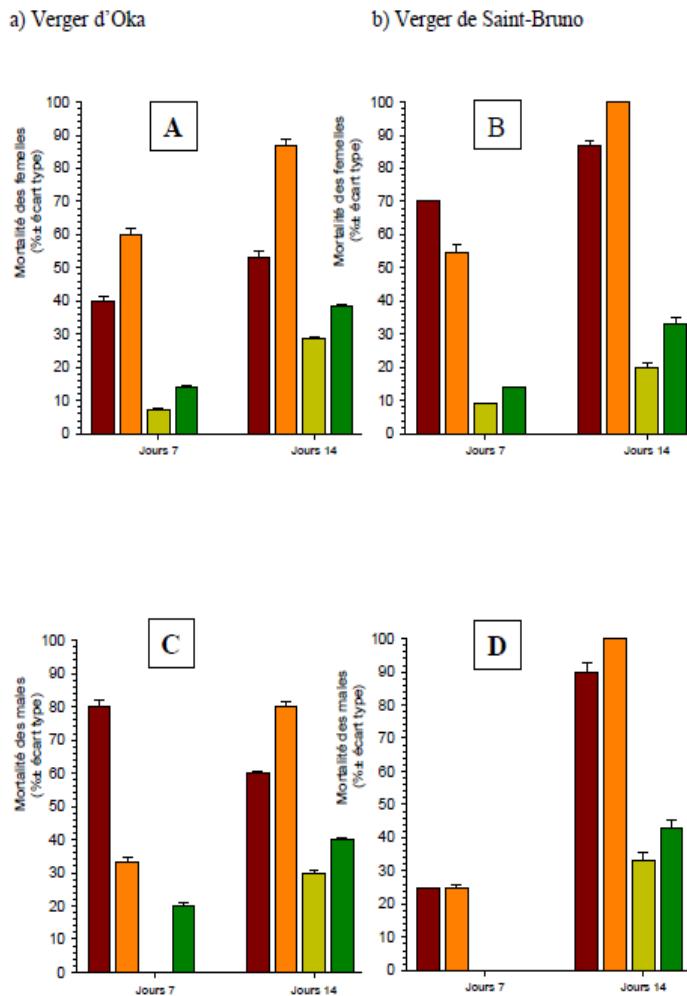


Figure 1. Activité insecticide de l'isolat *INRS-CFL* contre les femelles (A, B) et les mâles (C, D) du charançon de la prune lors d'applications de *Beauveria bassiana* au sol aux jours 7 et 14 suivant le traitement. Rouge (●) = *B. bassiana* sans adjuvant; Orange (○) = *B. bassiana* avec adjuvants; Vert pomme (◐) = témoin sec, sans adjuvant; Vert foncé (●) = témoin, avec adjuvants.

Tableau 2. Pourcentage de cadavres de charançon de la prune femelles (T_F) et mâles (T_M) développant de la muscardine suite aux traitements au sol suivants : T1 = *B. bassiana* sans adjuvant, T2 = *B. bassiana* avec adjuvants, T3 = témoin, avec adjuvants, T4 = témoin sec, sans adjuvant (non traité).

Discussion

Ces résultats suggèrent donc qu'une formulation de *B. bassiana* et d'adjuvants pourrait faire partie d'une stratégie de protection phytosanitaire contre les adultes du charançon de la prune en verger de pommiers. Les applications de *B. bassiana* au sol ont démontré plus de potentiel que les applications foliaires. Aussi, afin d'obtenir un contrôle satisfaisant des populations de charançons de la prune en verger de pommiers, plusieurs applications de *B. bassiana* devraient être effectuées tout au long de la période d'activité des adultes au sol (laquelle s'étend sur une période de plusieurs semaines).

Références

Chouinard, G., Morin, Y. & Brodeur, C. 2001. Lutte contre les insectes et les acariens du pommier. *Guide de gestion intégrée des ennemis du pommier* (G. Chouinard, éd.), Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. pp. 99-138.

Vincent, C. & Roy, M. 1992. Entomological limits to biological control programs in Québec apple orchards. *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 27: 649-657.

Pour plus d'informations

Centre de recherche agroalimentaire de Mirabel

Tel: (450) 434-8150 poste 5744

Courriel: cram@cssmi.qc.ca

Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce aux partenaires de réalisation et de financement suivants : • Ministère du développement économique, de l'innovation et de l'exportation (MDEIE), direction de la valorisation et du transfert • Développement économique Canada (DEC) pour les régions du Québec de Laval-Laurentides-Lanaudière • Conférence régionale des élus (CRÉ) des Laurentides • INRS-Institut Armand-Frappier • Laboratoire d'entomologie du Réseau-pommier de l'IRDA • Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (MAPAQ), direction régionale Outaouais-Laurentides, secteur Laurentides • Syndicat des producteurs de pommes des Laurentides. Enfin, nos plus sincères remerciements au professeur Domingos Duarte de Oliveira, pour nous avoir donné accès à son laboratoire lors de l'observation des charançons inoculés avec *B. bassiana*. Ce travail a été réalisé grâce la participation active du personnel du CRAM, notamment Étienne Jobin, Karine Dubé et Stefano Campagnaro.