



FICHE SYNTHÈSE

Volet 4 – Appui au développement et au transfert de connaissances en agroenvironnement

TITRE ÉVALUATION DE TECHNIQUES D'INTRODUCTION D'AGENTS DE LUTTE BIOLOGIQUE POUR LES ENTREPRISES DE GRANDES SUPERFICIES

ORGANISME IQDHO

AUTEURS Nathalie Roullé, Ph.D., Émilie Lemaire, M. Sc., agr.

COLLABORATEURS

Anatis Bioprotection, Plant Products, Canopée, Koppert, La Ferme Grover Inc., Willy Haeck et fils inc., Serres et Jardins Girouard, ITA

INTRODUCTION

Les acariens prédateurs sont de plus en plus utilisés dans les cultures ornementales en serre pour contrôler plusieurs ravageurs. Toutefois, l'adoption de cette méthode dans les entreprises de grandes superficies est freinée par le temps nécessaire pour introduire les prédateurs en accrochant des sachets sur les plantes ou en saupoudrant manuellement des prédateurs vendus en vrac. Afin de réduire ce temps d'application, plusieurs techniques d'introduction mécaniques sont proposées, mais les données sur l'efficacité et l'innocuité de ces outils étaient insuffisantes ce qui laissait planer le doute que les prédateurs puissent être blessés lors de l'introduction. Ce manque de connaissances est un autre frein à l'utilisation de ces outils.

OBJECTIFS

L'objectif général était d'évaluer des techniques d'introduction mécaniques d'agents de lutte biologique en serres ornementales pour les entreprises de grandes superficies.

Les objectifs spécifiques étaient :

- 1) Comparer l'uniformité de la distribution de la vermiculite en fonction de a) la distance devant l'appareil b) du déplacement de l'appareil sur la longueur de la zone à traiter;
- 2) Comparer la viabilité des acariens prédateurs à la suite à leur introduction mécanique avec leur état avant l'application;
- 3) Comparer la viabilité des prédateurs en conditions de production (en serre sur une culture), à deux dates d'échantillonnage différentes;
- 4) Évaluer le coût et la rentabilité économique des techniques d'introduction mécaniques comparativement à l'application manuelle.

Trois outils d'introduction d'auxiliaires ont été sélectionnés, soit le Mini-Airbug de la compagnie Koppert, le souffleur/aspirateur (Makita DUB182Z) adapté par la compagnie Plant Products pour l'introduction d'auxiliaires et un drone « Entobot » de l'entreprise Canopée développé pour des lâchers de trichogrammes en champ. À la suite de prétests non concluants avec le drone, il a été décidé de retirer de l'essai cette technique de lâcher. Le souffleur à auxiliaires (Makita) a été testé à la vitesse 1 et 2 des trois offertes sur l'appareil.

MÉTHODOLOGIE

L'acarien prédateur introduit était *Neoseiulus cucumeris* mélangé avec de la vermiculite fine. Afin d'évaluer la distribution de la vermiculite (**objectif 1**), dans un garage, 56 assiettes rondes (surface 64 po²) ont été disposées à huit distances de l'appareil (0 m; 0,5 m; 1 m; 1,5 m; 2 m; 3 m; 4 m et 5 m) et à sept distances le long du déplacement de l'opérateur (0 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, 30 m) pour recueillir la vermiculite. L'essai a été répété trois fois. Les appareils d'introduction étaient placés à 1,5 m du sol. La poignée du Mini-Airbug était perpendiculaire au sol et l'embout du souffleur à auxiliaires avait un angle d'environ 45° avec le sol. La vitesse de déplacement de l'opérateur était de 27 m/min pour le Mini-Airbug, 70 m/min pour le souffleur à auxiliaires à la vitesse 1 et 64 m/min pour le souffleur à auxiliaires à la vitesse 2. La vitesse de déplacement a été fixée de manière à standardiser, entre les techniques, la quantité de vermiculite projetée au sol sur une surface donnée. Elle a été calculée en fonction de la distance maximale et du débit de projection de la vermiculite pour une application moyenne de 10 cm³/m². Le Mini-Airbug était ajusté à l'ouverture maximale (11). Les données ont été analysées par une sélection de variables (sélection montante, p<0,05), suivie d'une régression multiple. Les relations non linéaires ont été évaluées à l'aide d'une régression polynomiale avec le logiciel JMP. La viabilité des acariens (**objectif 2**) a été mesurée pour les huit distances devant l'appareil à quatre reprises. Les données ont été analysées par le test signé de Wilcoxon pour données appariées réalisées avec le logiciel JMP. Les essais de l'**objectif 3** se sont déroulés en serres commerciales. L'acarien *N. cucumeris* a été appliqué sur une culture avec les trois techniques mécaniques et manuellement par saupoudrage à un taux estimé de 500 acariens et 0,02 g de pollen/m². Un échantillonnage a été fait un jour (J+1) et sept jours (J+7) après chaque introduction pour évaluer l'abondance de *N. cucumeris* dans chaque traitement. L'essai a été répété trois fois. Les données ont été analysées par une ANOVA avec le logiciel R.

RÉSULTATS

Objectif 1 : Pour le Mini-Airbug et les deux vitesses du souffleur Makita, la quantité de vermiculite récoltée dans les assiettes varie avec la distance devant l'appareil (**figure 1a**). Cette quantité augmente, puis diminue de manière non linéaire en fonction de la distance (sélection du terme de puissance 2 ou 3). Le Mini-Airbug applique de la vermiculite de 0 à 1,5 m de l'appareil, avec une quantité maximum mesurée à 1 m. Le souffleur à auxiliaires à la vitesse 1 et 2, applique de la vermiculite de 0 à 4 m, avec une quantité maximum mesurée à 1,5 m de l'appareil. Au niveau de la mise en marche de l'appareil (assiette à 0 m), le souffleur à auxiliaires a projeté une grande quantité de vermiculite (**figure 1b**). Les assiettes à 0 m avaient 8 fois plus de vermiculite que les suivantes à la vitesse 1 ($Z=2,78$; $p<0,01$), et 11 fois plus, à la vitesse 2 ($Z=3,31$; $p<0,01$). Cet effet n'a pas été observé pour le Mini-Airbug ($Z=0,35$; $p=0,72$). Pour la suite du déplacement, de 5 à 30 m, la quantité de vermiculite envoyée par le souffleur à auxiliaires ne variait pas significativement. Par contre, elle augmentait linéairement au cours du déplacement avec le Mini-Airbug ($t=2,9$; $p<0,01$).

Objectif 2 : Pour les 3 techniques d'applications mécaniques, les analyses n'indiquent pas d'augmentation significative du pourcentage de *N. cucumeris* morts ou endommagés, selon la distance ($p>0,05$) (**figure 2**). Les pertes sont considérées négligeables.

Objectif 3 : Les résultats de l'ANOVA n'indiquent pas de différences significatives entre les techniques d'application ($p=0,227$) et d'interaction avec le moment de l'échantillonnage ($p=0,765$), mais un effet simple de ce dernier facteur ($p=0,0045$). Le nombre moyen d'acariens *N. cucumeris* par plant (\pm erreur type) échantillonnés sept jours après l'introduction ($0,47 \pm 0,09$) était significativement plus élevé que le lendemain de l'introduction ($0,22 \pm 0,08$). En moyenne, le nombre de *N. cucumeris* échantillonné par plant après l'introduction a été de $0,45 \pm 0,14$ pour la technique manuelle, $0,34 \pm 0,09$ pour le Mini-Airbug, $0,45 \pm 0,20$ pour le souffleur à la vitesse 1 et $0,3 \pm 0,07$ à la vitesse 2.

Objectif 4 : L'analyse économique réalisée montre que la différence de coût entre les techniques mécaniques est minime et que l'achat des appareils testés peut rapidement être rentabilisé, car le temps d'introduction peut être réduit significativement avec ces appareils par rapport à l'introduction manuelle.

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Un grand nombre d'exploitations des secteurs horticoles ornemental et maraîcher bénéficiera des résultats de ce projet. Ces derniers montrent que les deux types d'applicateurs mécaniques testés n'affectent pas significativement la viabilité de *N. cucumeris*. Certains conseillers avaient des doutes sur l'innocuité des outils d'introduction mécaniques et étaient réticents à recommander ce mode d'application. Ces résultats auront certainement un grand impact sur leurs recommandations et l'adoption de la lutte biologique par les entreprises produisant sur de grandes superficies et par le fait même sur la réduction de l'utilisation d'insecticides et des risques associés. La démonstration que le temps d'application peut être réduit significativement avec les outils d'introduction mécaniques comparativement à l'introduction manuelle, encouragera assurément des producteurs à adopter cette pratique dans le contexte actuel de pénurie de main-d'œuvre.

Les essais ont permis de montrer que la portée et la constance d'application peuvent varier en fonction du modèle et de la vitesse de l'appareil. De plus, le modèle de souffleur/aspirateur testé n'est pas le seul outil à pouvoir être modifié pour l'introduction d'agents de lutte biologique. La méthodologie développée pour déterminer le patron de distribution de la vermiculite pourra inspirer les producteurs et conseillers souhaitant réaliser des tests pour établir les paramètres d'application avec d'autres modèles de souffleurs et améliorer l'efficacité de leurs introductions.

TABLEAUX, GRAPHIQUES OU IMAGES

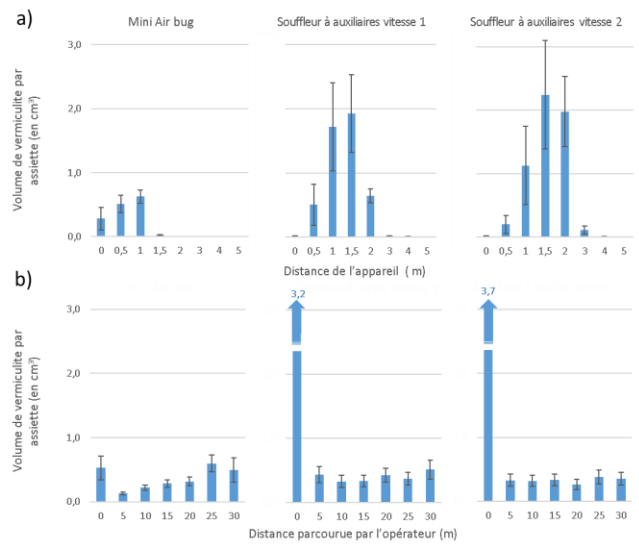


Figure 1 Quantité de vermiculite par assiette (\pm erreur type) en fonction de a) la distance de l'appareil et b) la distance de déplacement de l'opérateur

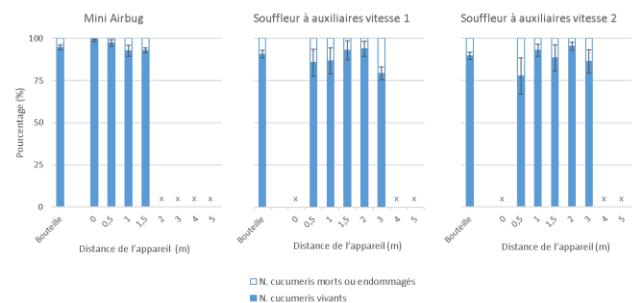


Figure 2 Pourcentages de *N. cucumeris* vivants (\pm erreur type) dans la bouteille et en fonction de la distance à l'opérateur pour les trois techniques d'introduction; x : distances pour lesquelles il n'y avait pas assez d'acariens dans l'assiette pour calculer un pourcentage

DÉBUT ET FIN DU PROJET
04-2018 / 01-2020

POUR INFORMATION

Émilie Lemaire, M.Sc. agr.
3230, rue Sicotte, E-307
St-Hyacinthe (Québec) J2S 2M2 Canada
Téléphone : 450 778-6514 poste 231
Courriel : elemaire@iqdho.com