

FICHE SYNTHÈSE

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

TITRE

DEVELOPPEMENT D'UN SYSTEME DE PLANTE-RESERVOIR CONTRE LE PUCERON DE LA DIGITALE A BASSE TEMPERATURE

ORGANISME Université du Québec à Montréal

AUTEURS Marc Fournier, Ymilie Bellefeuille et Éric Lucas

COLLABORATEURS

IQDHO

INTRODUCTION

Le puceron de la digitale (*Aulacorthum solani*) est un problème émergent dans les productions ornementales sous abris depuis quelques années au Québec. Contrairement aux autres espèces de puceron, il se reproduit très bien à basses températures. Le problème majeur vient du fait que la grande majorité des agents de lutte biologique commercialement disponibles ne sont pas efficaces à ces températures. En absence d'option biologique valable, la grande majorité des producteurs a donc recours à des néonicotinoïdes (Intercept) pour contrôler ce puceron. Le laboratoire de Lutte Biologique de l'UQAM évalue de nouveaux agents de lutte biologique, dont deux qui ont été testés dans le cadre du présent projet contre le puceron à basse température. L'eupéode d'Amérique, *Eupeodes americanus* est un syrpe indigène, abondant au Québec, dont les larves consomment plusieurs espèces de pucerons, même à des températures très froides (4-6 °C). Le chamaemyide annelé, *Leucopis annulipes* indigène au Québec est aphidiphage au stade larvaire. De plus, des observations préliminaires laissent penser que son seuil thermique d'activité se situerait entre 8 et 10 °C. L'objectif est d'utiliser le meilleur agent dans un système de plante réservoir. La plante réservoir sert de support à une proie alternative, qui n'est pas un ravageur de la culture, et à un prédateur qui peut se développer et se disperser dans la culture. Des systèmes de plante réservoir ont été développés contre les pucerons, mais pas contre le puceron de la digitale. Des syrpes ou des chamaemyides n'ont jamais été utilisés avec des plantes réservoirs. Nous voulons donc évaluer et comparer en laboratoire la performance au froid des deux prédateurs sélectionnés, puis tester la performance en serre expérimentale et commerciale dans un système de plante réservoir.

OBJECTIFS

Volet 1 : Évaluer en laboratoire : 1 - La capacité de vol de l'eupéode d'Amérique et du chamaemyide annelé à trois températures soit 12 °C, 15 °C et 18 °C; 2 - La voracité des larves à 12, 15 et 18 °C des deux prédateurs; 3 - La performance de ponte aux trois mêmes températures pour les deux espèces. Le prédateur le plus performant sera utilisé dans les volets 2 et 3.

Volet 2 : Évaluer le système de plante-réservoir en serre expérimentale. Nous testerons l'efficacité de l'eupéode d'Amérique (sélectionné) dans un système de plante réservoir pour la répression du puceron de la digitale à basse température, en cage en serre expérimentale à l'UQAM.

Volet 3 : Évaluer le système de plante réservoir en serre commerciale. Nous testerons le système développé, directement dans les serres commerciales d'un producteur de bégonias.

MÉTHODOLOGIE

Volet 1. Nous avons évalué la capacité de vol de l'eupéode d'Amérique et du chamaemyide annelé à trois températures (12 15 et 18 °C) dans des cages de plexiglas. Nous avons testé un minimum de 16 mâles et 17 femelles et nous avons noté le délai avant le vol actif et le % d'individus qui volaient activement en 10 minutes. Nous avons évalué la capacité de ponte dans un cylindre transparent contenant 200 pucerons et un plant de poivron de 6 à 8 feuilles. Nous avons compté le nombre d'œufs pondus par les femelles pour une période de 7 jours. Et finalement nous avons mesuré la voracité de jeunes larves de 1^{er} stade en mesurant la consommation des larves sur des plantes de poivrons inoculées avec 30 pucerons de stade 2.

Volet 2. Dans des cages en serre expérimentale à l'UQAM, nous avons disposé 24 plants de poivrons inoculés avec 1 puceron ailé et un système de plante réservoir constitué d'un plant d'orge infesté avec 500 pucerons bicolores des céréales dans un pot carré de 3,5 pouces. Nous avons comparé deux traitements soit : 1) avec un couple de syrpe et 2) sans syrpe. Nous comptons aléatoirement les pucerons présents sur 2 feuilles sur 8 plants par cage, pour une durée de 6 semaines. Le nombre de syrpes produits par les plantes réservoirs a été compté. L'expérience a été répétée deux fois.

Volet 3. En serre commerciale chez un producteur de bégonia, nous avons disposé 10 cages d'une façon aléatoire. Cinq cages étaient ouvertes (les syrpes avaient accès au plant) et cinq cages étaient fermées (sans accès). Les cages contenaient un plant de poivrons de 6 à 8 feuilles inoculé avec deux pucerons de la digitale ailés. Quatre plantes réservoirs inoculées avec 10 larves de syrpe de 1^e stade étaient disposées au centre de la serre. Nous lâchions 10 syrpes adultes par semaine par serre. Nous notions le nombre de pucerons total sur le plant de poivron pour six semaines. L'expérience a été répétée deux fois.

RÉSULTATS

Volet 1. Les syrphes volent à des températures plus froides que les chamaemyides annelés. La majorité des syrphes (94%) volent encore à 15 °C tandis que moins de 25 % des chamaemyide annelé volent à cette température. Les larves de syrphes consomment environ 23 pucerons en 5 jours tandis que les chamaemyides annelés consomment 6 pucerons. Près de 80% des syrphes pondent à des températures supérieures à 15 °C comparativement à moins de 20% pour les chamaemyides annelés. La figure 1 montre le nombre d'œufs pondu par le syrphé américain et le chamaemyide annelé. Les syrphes pondent en moyenne 100 œufs à 18 °C, près de 60 œufs à 15 °C et 30 œufs à 12 °C, ce qui est largement supérieur à la ponte des chamaemyides annelés. Les syrphes sont donc supérieurs au chamaemyides pour tous les paramètres mesurés. Ils ont été sélectionnés pour les volets 2 et 3.

Volet 2. En serre expérimentale, la présence de syrphes avec plante réservoir permet de maintenir la population de puceron de la digitale à moins de 1 puceron par plante dans des cages durant 6 semaines. Une plante réservoir peut produire jusqu'à 49 syrphes. En moyenne, 26 syrphes sont produits par plante réservoir. Le ratio des sexes n'est pas différent de 1 ♂ pour 1 ♀.

Volet 3. La figure 2 montre le nombre de pucerons par plante dans la serre 2 durant les 6 semaines du test. Les populations de pucerons augmentent dans les cages ouvertes et fermées jusqu'à la 4^e semaine. À la semaine 5, les populations de pucerons croissent plus lentement dans les cages ouvertes. À la semaine 6, dans les cages ouvertes, la population de pucerons a complètement disparue dans 3 des 5 cages et il reste en moyenne 11 pucerons par plante comparativement à plus de 1400 pucerons dans les cages fermées. Les lâchers des syrphes adultes ont été inefficaces puisque nous n'avons pas retrouvé d'œufs avant la 3^e semaine. La durée entre le premier stade larvaire et l'émergence des adultes est d'environ trois semaines à 18 °C. Les œufs retrouvés après 3 semaines dans la serre 2 étaient le fruit des adultes issus des plantes réservoirs. La présence de fourmis dans la serre 1 a complètement éliminé les syrphes des plantes réservoirs. Nous avons corrigé la situation à la 2^e semaine d'échantillonnage. Par contre les premières larves de syrphes ont été trouvées à la 5^e semaine. Les populations de pucerons dans les cages ouvertes se sont stabilisées à environ 500 pucerons à la semaine 5 et 6 tandis que les cages fermées contenaient plus de 2000.

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

L'eupéode d'Amérique est un très bon candidat pour la répression du puceron de la digitale. Il a démontré une bonne voracité, une bonne capacité de ponte et de vol à basse température. Pour être efficaces, les syrphes doivent être produits par les plantes réservoir puisse que les lâchers directs d'adultes ne donne aucun résultat. Le système est très productif puisque qu'un couple de syrphes et une plante réservoir dans un pot de 3,5 pouces peuvent produire près de 50 syrphes. Les fourmis peuvent complètement perturber le système. Si elles ne sont pas exclues, elles peuvent tuer les jeunes larves de syrphes dans les plantes réservoirs. Nous avons démontré que le système de plante réservoir proposé peut contrôler efficacement le puceron de la digitale en serre. En 2 semaines, 60% des plantes n'ont plus de pucerons et les autres ont moins de 10 pucerons par plante. C'est la première fois qu'un système de plante réservoir est développé avec des syrphes contre le puceron de la digitale. Par contre, il reste du développement à faire pour que ce système soit directement utilisable chez les producteurs ornementaux. Le puceron bicolore des céréales peut s'attaquer aux graminées ornementales et aucun producteur ne le veut dans ses serres. La première étape serait d'identifier un autre puceron pour la plante réservoir qui conviendrait en horticulture ornementale. Par contre, le système de plante réservoir développé pourrait être utilisé tel quel pour le contrôle des pucerons en légumes de serre. Par exemple, le système de plante réservoir avec de l'orge et le puceron bicolore des céréales pourrait réprimer efficacement le puceron du melon sur le concombre. Les populations de ce puceron peuvent exploser rapidement et l'eupéode d'Amérique pourrait le réprimer et remplacer des traitements insecticides.

TABLEAUX, GRAPHIQUES OU IMAGES

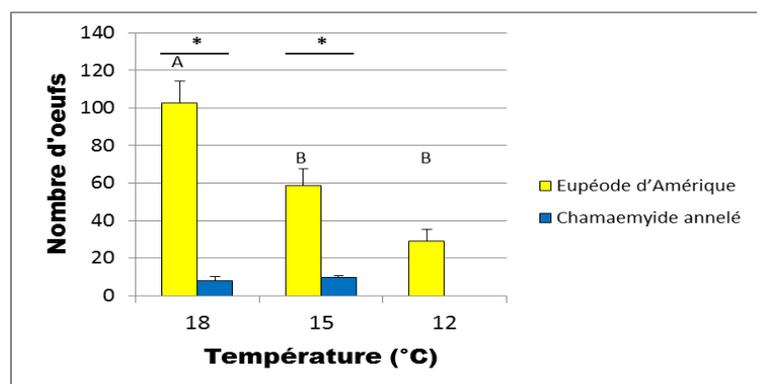


FIGURE 1. Nombre d'œufs pondus par des femelles d'eupéode d'Amérique (*Eupeodes americanus*) et de chamaemyide annelé (*Leucopis annulipes*) pour une durée de 7 jours. Les traitements avec une lettre différente sont significativement différents ($p < 0.05$). Les lettres majuscules sont pour l'eupéode d'Amérique et les lettres minuscules sont pour le chamaemyide annelé. Les lignes avec un astérisque montrent une différence significative entre les deux prédateurs par température.

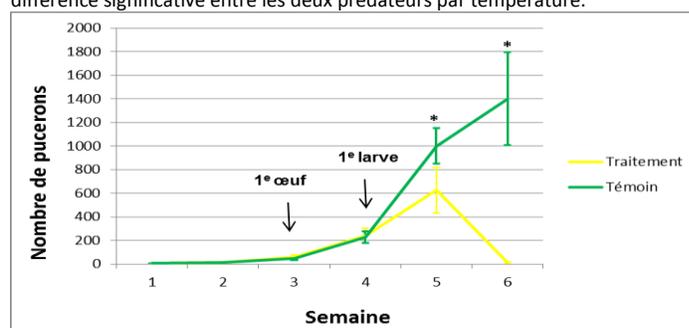


Figure 2. Nombre de pucerons de la digitale (*Aulacorthum solani*) par plante dans les cages ouvertes (Traitement) et les cages fermées (Témoïn) pour la 1^e à la 6^e semaine d'échantillonnage en serre commerciale. La ligne verte représente la densité moyenne de pucerons dans les cages fermées et la ligne jaune représente la moyenne de pucerons par cage dans les cages ouvertes. Les traitements avec un "*" sont significativement différents ($p < 0.05$). Les valeurs sont les moyennes et les erreurs-types.

DÉBUT ET FIN DU PROJET

Août 2014 - Janvier 2017

POUR INFORMATION

Veuillez contacter

Marc Fournier
Laboratoire de Lutte Biologique
Département des Sciences Biologiques
Université du Québec à Montréal (UQAM)
CP 8888, succursale Centre-Ville
Montréal (Québec, CANADA)
H3C 3P8
fournier_marc@uqam.ca
(514) 987-3000 # 4799

