

(Photo de Warren Wong)

La drosophile à ailes tachetées (*Drosophila suzukii*, DAT) demeure un sujet de recherche prioritaire en production agricole en raison de son impact destructeur sur la production de petits fruits. Les producteurs ont besoin de contrôles écologiques et culturaux supplémentaires pour maintenir et développer la production biologique de baies et d'autres petits fruits, tout en réduisant les pertes économiques et en contrôlant la résistance aux pesticides. Notre recherche visait à développer des stratégies de gestion multiples, indépendantes, mais potentiellement synergiques pour la DAT.

Cultures florales de couverture dans les allées

Nous avons cherché à savoir si certaines plantes intercalées dans les cultures de baies pouvaient réduire les niveaux de DAT en repoussant directement les DAT ou en attirant des insectes prédateurs bénéfiques qui s'attaquent aux DAT. Nous avons constaté que les plantes de menthe poivrée (et l'huile essentielle de menthe poivrée) sont prometteuses pour réduire l'émergence de la DAT. Cependant, la plantation intercalaire de menthe poivrée pourrait nécessiter une gestion intensive pour réduire sa propagation. Nous avons également exploré l'utilisation de cultures de couverture dans les allées des fraisiers, en plantant de l'alysson doux à côté des cultures de fraises pour attirer les insectes bénéfiques qui s'en nourrissent ou parasitent les DAT. Bien que nous n'ayons pas constaté de réduction des DAT dans les baies adjacentes à l'alysson doux, nous avons observé dans l'ensemble de faibles niveaux de DAT. Nous émettons l'hypothèse que ces faibles niveaux peuvent être dus à la diversité des ressources présentes sur notre ferme de recherche biologique, ces multiples ressources ayant favorisé une

grande diversité d'insectes bénéfiques. De plus, les variétés de fraises hâtives peuvent éviter le pic d'infestation des DAT. La plantation intercalaire de fleurs peut être plus efficace pour les cultures de baies plus tardives et/ou sur les sites ayant moins de ressources alternatives (c'est-à-dire une faible diversité de plantes). Un essai pilote sur des cultures de baies plus tardives est en cours. Les mûres seront utilisées pour évaluer le potentiel de l'alysson doux et de la verge d'or en tant que cultures de couverture en couloir pour soutenir les insectes bénéfiques. L'évaluation des cultures de couverture florales pour lutter contre les ravageurs et procurer d'autres avantages connexes est en cours ; cette évaluation se déroulera sur une série de sites dont les caractéristiques paysagères varient.

Suivi des DAT dans des contextes écologiques pertinents

Notre équipe a dirigé le développement de Sticky Pi, un nouveau système automatisé de piégeage par caméra créé pour décrire l'activité des DAT dans l'espace et le temps. Sticky Pi a permis de documenter les pics d'activité des DAT et conduit au développement d'une plateforme de reconnaissance d'images qui peut améliorer la biosurveillance d'autres insectes nuisibles. Nous avons déployé plus de 65 pièges automatisés, et réalisé des expériences de validation du concept qui ont confirmé l'efficacité de ce produit; puis nous avons appliqué cette technologie à de nouvelles études qui exploiteront la capacité de Sticky Pi à recueillir des données de haute qualité et à haute résolution sur les insectes. Nous continuons à améliorer la plateforme Sticky Pi pour l'appliquer à d'autres livrables de recherche et nous maintenons une documentation en libre accès pour soutenir la collaboration et le

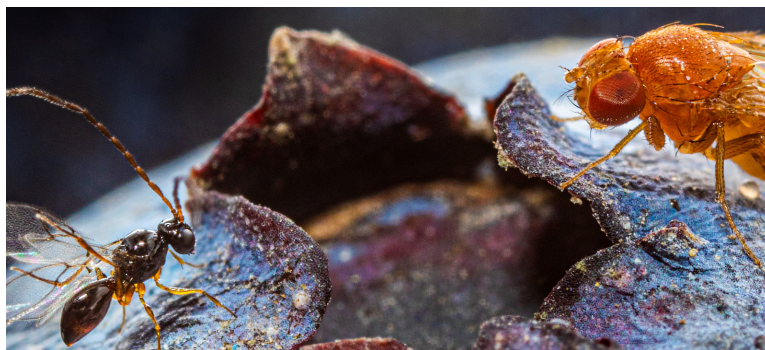
développement ultérieur par d'autres équipes de recherche.

Lutte biologique - microbes

Nous avons évalué l'efficacité potentielle des agents biopesticides microbiens contre la DAT par le biais de l'activité insecticide orale, et nous avons découvert que plusieurs espèces de *Pseudomonas* (*P. protegens*, *P. fluorescens*, *P. aeruginosa*) avaient des propriétés insecticides significatives sur la DAT. Les *Pseudomonas* ont réduit le taux d'émergence des larves et augmenté le taux de mortalité des adultes. Ces résultats contribuent aux recherches existantes qui démontrent l'activité insecticide des *Pseudomonas* et peuvent soutenir le développement d'un programme de biocontrôle microbien. Des recherches sur les effets insecticides sur des cibles spécifiques sont en cours, notamment chez la *Drosophila melanogaster*.

Lutte biologique - guêpes

L'un des principaux objectifs du projet était de documenter l'utilisation sécuritaire et l'efficacité de deux espèces de guêpes parasites d'origine asiatique (*Leptopilina japonica* et *Ganaspis brasiliensis*). L'un des objectifs était de soutenir une demande de dissémination de ces agents au Canada afin d'assurer un contrôle autonome et à long terme de la DAT. Un an après le début du projet, nous avons découvert que ces deux espèces de parasitoïdes étaient déjà établies (c'est-à-dire adventives) dans le sud de la côte de la Colombie-Britannique, et que c'était la première fois qu'elles étaient détectées en Amérique du Nord. Cependant, comme leur présence n'est pas connue dans d'autres régions de la Colombie-Britannique ni ailleurs au Canada, et que la redistribution de leurs populations est possible, il était néanmoins important de s'assurer de la sécurité écologique des agents de biocontrôle qui allaient être relâchés.



Un parasitoïde mâle de *Leptopilina japonica* fait face à son hôte, la drosophile à ailes tachetées femelle (*Drosophila suzukii*), au sommet d'une myrtille (Photo de Warren Wong).

Effets non ciblés : Nous avons trouvé 18 espèces de mouches étroitement liées à la DAT dans la vallée de l'Okanagan en Colombie-Britannique (dont certaines sont des espèces indigènes) et nous avons mené des enquêtes pour savoir si ces mouches apparentées étaient attaquées par les deux guêpes adventives dans la région côtière de la Colombie-Britannique. Nos résultats indiquent que plusieurs mouches apparentées à la DAT et présentes en Colombie-Britannique sont vulnérables aux attaques de l'un des deux parasitoïdes asiatiques (*L. japonica*), mais que l'autre parasitoïde (*G. brasiliensis*) est hautement spécialisé et constitue donc un excellent candidat à la redistribution. L'espèce moins spécifique, *Leptopilina japonica*, assurera toujours un certain contrôle biologique de la DAT en se propageant par elle-même, même si elle n'est pas intentionnellement redistribuée.

Adaptation au climat : Nous avons cherché à savoir si les deux espèces de guêpes ont la capacité de survivre aux hivers canadiens rigoureux. Nos résultats ont montré que les deux espèces de guêpes sont clairement capables d'hiverner dans le sud de la côte de la Colombie-Britannique, et nous avons découvert que le principal facteur qui détermine leur entrée en diapause est la température, et non la photopériode. La capacité de *G. brasiliensis* à survivre en l'hiver dans les climats plus rudes de l'Ontario et du Québec n'est pas encore démontrée; la collecte de données est en cours.



L'équipe de l'Université de la Colombie-Britannique et d'AAC prélève des échantillons de guêpes parasitoïdes de la drosophile à ailes tachetées à Chilliwack, en Colombie-Britannique, en juillet 2021. Sur la photo (de gauche à droite) : Pierre Girod (UBC), Juli Carrillo (UBC), Warren Wong (AAC/UBC) et Michelle Franklin (AAC) (Crédit photo : Paul Abram).

Phénologie saisonnière, associations de plantes hôtes et efficacité :

Grâce à des enquêtes exploratoires, nous avons découvert que *L. japonica* et *G. brasiliensis* étaient bien établies dans toute la partie continentale de la côte sud de la Colombie-Britannique et qu'elles attaquaient les DAT sur une variété de plantes hôtes dans de nombreux types d'habitats différents. Cependant, les niveaux de parasitisme varient considérablement d'une année à l'autre et les attaques de DAT par les parasitoïdes dans les cultures commerciales sont beaucoup moins fréquentes que dans les habitats non gérés. Ainsi, ces parasitoïdes peuvent contribuer à réduire les populations de DAT à l'échelle du paysage, mais ne fournissent pas de contrôle immédiat à l'échelle saisonnière dans les champs de cultures fruitières. En collaboration avec une équipe internationale de scientifiques, nous avons dirigé le développement d'une série complète d'outils d'échantillonnage et d'identification scientifiquement rigoureux afin de comprendre l'impact de ces parasitoïdes sur la DAT et de les incorporer dans les années à venir dans les programmes de lutte intégrée.

Redistribution :

Nous avons intégré nos résultats aux recherches menées ailleurs pour déterminer s'il serait approprié de redistribuer *G. brasiliensis* dans l'est du Canada (Ontario, Québec et provinces de l'Atlantique). Nos résultats et des consultations avec les collaborateurs et les parties prenantes nous ont incités à proposer la redistribution de *Ganaspis brasiliensis* en Ontario; d'autres provinces sont envisagées. Nous prévoyons que les premiers lâchers en Ontario auront lieu en 2024, dans l'attente d'une consultation finale. Les populations adventives et relâchées de ces deux espèces de guêpes parasites à travers le pays devraient contribuer à la suppression naturelle et autoentretenue des populations de DAT dans les habitats cultivés et non cultivés, et ce indéfiniment.

Pour plus d'informations, consultez la page web de l'activité 20 de l'OSC3 et/ou [DAL.CA/OACC/OSCIII](https://organicfederation.ca/organic-science-clusters/) & <https://organicfederation.ca/organic-science-clusters/>

Chercheurs, co-chercheurs, co-auteurs :

Université de la Colombie-Britannique (Vancouver) :
Juli Carrillo, Pierre Girod, Cara Haney, Alison Gacad, Daniela Yanez Ortuno, Quentin Geissmann, Matthew Tsuruda, Warren Wong, Chelsea Gowton, Pierre Girod, Martina Clausen, Grace Wang, Dennis Chiu, Daphne Chevalier

Agriculture et Agroalimentaire Canada : Paul Abram, Michelle Franklin, Jason Thiessen, Clarissa Capko, Jessica Fraser, Jade Sherwood, Peter Mason, Chandra Moffat

Institut de Recherche et de développement en agroenvironnement :
Annabelle Firlej, Ariane Vossen, Simon Legault

Université de Montréal : Jacques Brodeur

Université de la Colombie-Britannique (Okanagan) : Nathan Earley, Bob Lalonde

Partenaires collaborateurs :

Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique : Tracy Hueppelsheuser, Susanna Acheampong

BC Berries : Eric Gerbrandt

Département de l'agriculture des États-Unis (Service de recherche agricole) : Matt Buffington, Xingeng Wang, Kim Hoelmer, Brian Hogg, Michael Gates, Robert Kula, Jana Lee

Université de Californie, Berkeley : Kent Daane

Université de Penn State : Chia-Hua Lue

Université de Géorgie : Ashfaq Sial

Partenaires contributeurs :

Terramera



BC blueberries
Powered by nature.



ACTIVE
AgriScience



THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA
Faculty of Land and Food Systems



DALHOUSIE
UNIVERSITY



Canada