



Activités de recherche sur les cultures maraîchères en serre

Le groupe des cultures maraîchères en serre mène deux activités de recherche avec la Grappe 4 d'Agri-science pour l'horticulture. Ces deux activités portent sur la protection des légumes contre les ravageurs et la gestion des maladies chez les tomates.

**LES ACTIVITÉS DE RECHERCHE SUR LES CULTURES MARAÎCHÈRES
EN SERRE DE LA GRAPPE 4 SONT LES SUIVANTES :**

ACTIVITÉ 9

Développement d'une approche systémique de la lutte antiparasitaire sur les cultures maraîchères en serre : sélection des prédateurs des mirides

CHERCHEUSE PRINCIPALE – Roselyne Labbé, chercheuse scientifique en entomologie en serre à Agriculture et Agroalimentaire Canada, au Centre de recherche et de développement de Harrow

ACTIVITÉ 10

Approches novatrices pour la gestion du virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)

CHERCHEUR PRINCIPAL – Aiming Wang, chercheur scientifique, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement de London

Ce projet est généreusement financé par la Grappe 4 d'Agri-science pour l'horticulture, en coopération avec le programme Agri-science d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, une initiative du Partenariat canadien pour l'agriculture durable, les Producteurs de fruits et légumes du Canada (PFLC) et des contributeurs de l'industrie.



Développement d'une approche systémique de la lutte antiparasitaire sur les cultures maraîchères en serre : sélection des prédateurs des mirides



CHERCHEUSE PRINCIPALE

Roselyne Labbé

Chercheuse scientifique en entomologie
en serres à Agriculture et Agroalimentaire
Canada au Centre de recherche et
de développement de Harrow

Afin de trouver de nouvelles stratégies de lutte antiparasitaire intégrée pour protéger les cultures maraîchères en serre, une équipe de recherche étudie deux espèces de mirides indigènes d'Amérique du Nord : *Dicyphus discrepans* et *Dicyphus famelicus*, et une espèce adventive : *Nesidiocoris tenuis*.

Au cours de l'hiver dernier, l'équipe de recherche a entamé des essais d'olfactométrie (essais olfactifs) sur des mirides. À l'aide d'un olfactomètre à en Y, ils ont évalué les réponses de ces prédateurs à l'égard du thrips californien et de l'aleurode des serres. Cet essai visait à mieux comprendre comment les espèces de punaises mirides utilisent les repères olfactifs pour repérer leurs proies en serre. Les données sur la prédation intragilde issues d'essais en boîte de Pétri et d'essais en serre sur des plantes entières ont été analysées. Les données sur les déplacements en serre ont été examinées afin de comparer les modes de dispersion par rapport aux foyers d'infestations des ravageurs. Des essais sur l'émergence naturelle des adultes ont été lancés pour aider à expliquer les résultats de la prédation interspécifique. Une expérience d'arrosage à base de tomate et de sésame, ciblant la préférence de ponte, a été menée, de même que des essais en laboratoire examinant le compromis entre la fertilité et la longévité.

Par des essais de prédation intragilde en serre, les chercheurs ont découvert que *N. tenuis* est supprimé dans les systèmes tomate-molène lorsqu'associé à *D. famelicus*. Les essais de dispersion ont démontré que *N. tenuis* affichait le taux de dispersion le plus élevé, suivi de *D. famelicus*, alors que *D. hesperus* s'éloignait rarement des plantes-banques.



Essai en serre sur les préférences d'hôtes des mirides.

Photo : Isabella Nardone





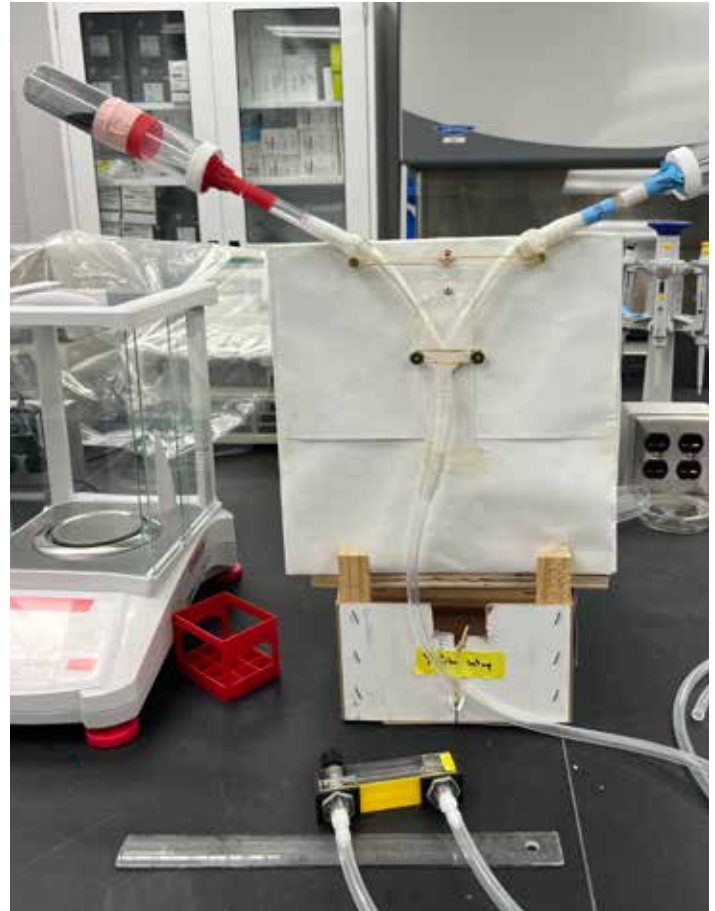
Les essais d'olfactométrie ont montré que *D. hesperus* et *N. tenuis* préfèrent les plantes infestées d'aleurodes aux plants sains, mais ne manifeste aucune préférence pour les plants infestés de thrips ni lorsque les deux ravageurs sont présents. Les études sur la ponte ont révélé que toutes les espèces préfèrent pondre sur le sésame, à l'exception *D. hesperus*, qui utilise le sésame et la molène de façon égale. L'arrosage au sésame seul réduit les populations de *N. tenuis* comparativement aux témoins non traités.

Ces résultats ont un impact direct sur la lutte anti-parasitaire en serre. En comprenant la dynamique de prédation interspécifique, les producteurs peuvent éviter de combiner des agents de lutte biologique qui risquent de nuire mutuellement. Les données sur les déplacements indiquent aux producteurs où effectuer le dépistage des ravageurs et des insectes bénéfiques. Les résultats des essais olfactifs soulignent que les mirides sont plus efficaces contre l'aleurode que contre les thrips. La forte préférence de ponte pour le sésame et les effets de l'arrosage du sésame laissent supposer que cette plante pourrait servir de culture piège ou de puits de ponte pour aider à gérer les populations de *N. tenuis*.

Tout au long du reste de la saison de croissance, l'équipe de recherche complétera les essais de test olfactif avec *D. famelicus*, finalisera les essais de mortalité naturelle et analysera toutes les données recueillies. Les essais de lutte microbienne ciblant *N. tenuis* se dérouleront à l'aide d'essais sous éclairage, qui a débuté dans des armoires à environnement contrôlé comme précurseur à des études en serre à plus grande échelle. Pendant l'hiver, les chercheurs prévoient de terminer les essais olfactifs restants. Ils travailleront également sur les études microbiennes et d'éclairage. Avant la fin de ces travaux, l'équipe de recherche souhaite élaborer un modèle théorique de lutte biologique comparant les organismes dotés d'une stratégie démographique à vie rapide à ceux ayant à vie lent.

LES PRINCIPALES CONCLUSIONS :

- Des essais de prédation intragilde en serre ont permis de découvrir que *N. tenuis* est supprimé dans les systèmes tomate-molène en association avec *D. famelicus*.



Un essai de comportement sur l'attraction des proies chez les mirides.

Photo : Isabella Nardone

- Les essais de dispersion ont démontré que *N. tenuis* affichait le taux de dispersion le plus élevé, suivi de *D. famelicus*, alors que *D. hesperus* s'éloignait rarement des plantes-banques.
- Les essais d'olfactométrie (tests olfactifs) ont montré que *D. hesperus* et *N. tenuis* préfèrent les plants infestés d'aleurodes aux plants sains, mais ne manifestent aucune préférence pour les plants infestés de thrips ni lorsque les deux ravageurs sont présents.
- Les études sur la ponte ont révélé que toutes les espèces préfèrent pondre sur le sésame, à l'exception *D. hesperus*, qui utilise le sésame et la molène de façon égale.
- L'arrosage au sésame seul réduit les populations de *N. tenuis* comparativement aux témoins non traités.





Approches novatrices pour la gestion du virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)



CHERCHEUR PRINCIPAL

Aiming Wang

Chercheur scientifique à Agriculture et Agroalimentaire Canada au Centre de recherche et de développement de London

Les chercheurs s'efforcent d'empêcher le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) de menacer les tomates et les poivrons cultivés en serre au Canada. Cette activité de recherche a étudié le processus d'infection et a élaboré une nouvelle résistance génétique au ToBRFV. Des résultats prometteurs ont permis d'identifier des gènes de résistance au ToBRFV ainsi que de nouvelles mesures de lutte biologique pour gérer le ToBRFV.

Les chercheurs ont réussi à développer une nouvelle résistance génétique au ToBRFV chez un cultivar de tomate d'élite. Cette percée a été réalisée grâce à la production et au criblage d'une population mutants de la tomate. L'équipe s'emploie maintenant à identifier le gène responsable de cette nouvelle résistance. Cela permettra aux producteurs de lutter contre le ToBRFV grâce à la résistance génétique. La résistance génétique respecte l'environnement, cible spécifiquement les ravageurs et offre une protection fiable sans frais additionnels de main-d'œuvre ni de matériel pendant la saison de croissance.

L'équipe de recherche travaille à mieux comprendre comment le ToBRFV contourne la résistance à large spectre du gène Tm-22. Il a été découvert que, bien que le ToBRFV puisse contourner la résistance extrême liée au Tm-22, les plants de tomates dotés de ce gène manifestent toujours une résistance partielle au ToBRFV. Cette résistance affaiblie peut être renforcée en augmentant les niveaux d'expression du gène Tm-22. La protéine codée par le gène Tm-22 interagit avec la protéine de mouvement (PM) codée par le ToBRFV pour déclencher les voies de résistance. Cela démontre la possibilité de rétablir l'immunité conférée par Tm-22 au moyen d'une augmentation de l'expression génique.

Des souches atténuées du ToBRFV pouvant être utilisées pour la protection croisée contre le ToBRFV ont été développées par l'équipe de recherche. Ces souches



Un plant de tomate infecté par le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV). Photo : Aiming Wang

pourraient potentiellement permettre aux producteurs de gérer le ToBRFV à l'aide d'une approche de lutte biologique.

Il a également été découvert que plusieurs virus transmis par la semence, en particulier le ToBRFV et le virus de la mosaïque du pépino (PepMV), et dans une moindre mesure le virus du sud de la tomate (VST), sont répandus dans les cultures de tomates en serre au Canada. Une co-infection par le ToBRFV et le PepMV induit des symptômes plus graves, entraînant souvent la cessation de la culture. De nouvelles recherches s'avèrent toutefois nécessaires pour élaborer un





protocole de dépistage des virus de la tomate transmis par la semence et pour comprendre pourquoi la co-infection par le PepMV et le ToBRFV provoque des symptômes plus prononcés.

Au cours de la prochaine année, l'équipe de recherche prévoit se concentrer sur la cartographie de populations de génération et sur le phénotypage. Ils termineront le dépistage de la résistance au ToBRFV à partir de la population de mutants de tomates (Roma). La caractérisation fonctionnelle des protéines hôtes qui interagissent avec les protéines d'infections du ToBRFV sera amorcée. Les chercheurs prévoient caractériser les longs ARN non codants associés à la pathogenèse du ToBRFV et au développement des symptômes. Ils continueront de surveiller la diversité du ToBRFV au Canada par le séquençage et l'analyse d'échantillons prélevés dans les principales régions de production à travers le pays. L'équipe de recherche prévoit entamer une étude pour comprendre pourquoi les co-infections

par le ToBRFV et le PepMV causent des symptômes plus graves.

LES PRINCIPALES CONCLUSIONS :

- Les chercheurs ont réussi à développer une nouvelle résistance génétique au ToBRFV chez un cultivar de tomate d'élite et s'emploient maintenant à identifier le gène responsable de cette nouvelle résistance.
- Bien que le ToBRFV puisse contourner la résistance extrême liée au gène Tm-22, les plants de tomates dotés de ce gène manifestent toujours une résistance partielle au ToBRFV. Cette résistance affaiblie peut être stimulée par l'augmentation des cellules Tm-22.
- Des souches atténuées du ToBRFV pouvant être utilisées pour la protection croisée contre le ToBRFV ont été développées par l'équipe de recherche.
- Une co-infection par le ToBRFV et le PepMV provoque des symptômes graves qui entraînent souvent la cessation de la culture.



Des tomates sur le marché présentant des symptômes du virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV). Photo : Aiming Wang

