|  |
| --- |
| **Fiche synthèse** |

**Sous-volet 3.1 – Appui au développement expérimental, à l’adaptation technologique et au transfert technologique des connaissances en agroenvironnement**

 **Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture**

|  |
| --- |
| **Titre** |
| **DÉVELOPPEMENT D’UNE STRATÉGIE DE LUTTE CONTRE LA MOUCHE DU CHOU À L’AIDE DE L’APPÂT INSECTICIDE GF-120.** |
| **Organisme** | Carrefour Industriel et Expérimental de Lanaudière (CIEL) | **Collaborateurs** |  |
| **Auteurs** | Vincent Myrand agr. M. Sc., Isabel Lefebvre M. Sc., Nancy Clermont Ph.D., Roger Reixach Vilà M. Sc. et Pierre Lafontaine agr. Ph. D. |
| **Introduction** |
| La mouche du chou, *Delia radicum*, est un diptère ravageur important des cultures de crucifères. De façon générale, le contrôle des larves se fait par des applications de chlorpyrifos dirigées au sol. Or, cette matière active est préjudiciable pour la santé humaine et l'environnement et est en voie d’être retirée des marchés. Il est important de trouver des moyens de lutte alternative efficaces contre cet insecte étant donné le retrait éventuel du statut d’homologation du chlorpyrifos. Une des alternatives consiste à cibler la mouche du chou adulte. Le GF-120, un appât insecticide à base de spinosad ciblant les mouches adultes, est un produit démontré efficace pour limiter les dommages causés par les mouches des fruits (Tephritidae) en arboriculture fruitière. L'objectif principal du projet était donc de développer une stratégie de lutte contre la mouche du chou en utilisant l'appât GF-120. En ciblant les mouches adultes, le but de la stratégie est de réduire la ponte et conséquemment, les dommages causés par les larves de *D. radicum* dans les cultures de crucifères. |
| **Objectifs** |
| L'objectif principal du projet était d’amorcer le développement d’une stratégie de lutte contre la mouche du chou intégrant l'utilisation de l'appât GF-120 afin de réduire les dommages causés aux cultures de crucifères. Les objectifs spécifiques ciblés lors des premières phases d’expérimentation étaient d’améliorer nos connaissances envers la toxicité du GF-120 sur la mouche du chou adulte et de documenter l’effet de son ingestion sur la réduction de la ponte des femelles. La première expérience servait à évaluer l’effet de différents facteurs de dilution du GF-120 sur sa toxicité envers *D. radicum* (4 taux de dilution comparés à un témoin non traité). La seconde expérience portait sur l’évaluation de l’effet de l’assèchement des gouttes de l’appât sur la mortalité des mouches (gouttes fraîches et gouttes séchées pendant 24 et 96 h comparées à un témoin non traité). La 3e expérience a été menée avec l’objectif de simuler l’effet de l’augmentation de la dose d’utilisation du GF-120 en variant le nombre de gouttes présentes sur les plants de brocoli (4 doses testées comparées à un témoin non traité). Étant donné le faible volume d’application recommandé pour l’application du GF-120, d’autres modes d’application ont ensuite été envisagés. L’expérience no 4 avait comme objectif d’explorer la possibilité d’utiliser l’appât GF-120 en combinaison avec un stimulus visuel (plaquette de carton jaune) ou une plante compagne (orge) simulant une application en bordure de champ. L’objectif de l’expérience no 5 était de déterminer s’il était possible d’appliquer l’appât GF-120 sur un support physique (soucoupe jaune) qui permettrait de protéger les gouttelettes des intempéries et d’améliorer l’attractivité de ce support par le biais d’un attractif alimentaire (CSalomon® KLP+ trap, Plant Protection Institute, Budapest, Hongrie). À l’été 2019, une expérience a été menée dans un champ de rutabaga. L’objectif de cet essai était de valider le potentiel de 2 doses d’utilisation du GF-120 (1,5 L/ha et 3,0 L/ha) en conditions réelles de production à réduire la ponte et les dommages causés par *D. radicum*.  |
| **Méthodologie** |
| Les expériences en conditions contrôlées se sont déroulées dans une serre expérimentale maintenue autour de 20 °C à l’aide d’une colonie de mouche du chou hébergée dans nos installations. Dans toutes les expériences, des plants de brocoli étaient mis dans des cages à insectes (stade 4 à 6 feuilles, 3 plants dans un pot de 15 cm de diamètre, 1 pot par cage) et le GF-120 y était appliqué sous forme de gouttelettes de 40 µl avec une micropipette. Le terreau des plants a été recouvert d’une couche de sable de 2 cm d’épaisseur, facilitant ainsi le recueil et le décompte des œufs à la fin des expériences. Dans chacune des cages, de 20 à 30 mouches du chou adultes, mâles et femelles en proportion égale, ont été introduites. La mortalité a été évaluée à 24, 48 et 72 h après le début de l’essai. Après 72 h, les œufs ont été récupérés par tamisage et dénombrés. Les expériences ont été répétées dans le temps avec des cohortes d’insectes et des préparations de GF-120 différentes. Les données ont été soumises à une analyse de variance (seuil de 5 %) suivie d’un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan. À l’été 2019, une expérience a été menée dans un champ de rutabaga dans la région de Lanaudière en sol argileux (semis le 10 juin). Quatre traitements ont été comparés (aucune répétition) : 1) GF-120 1,5 L/ha, 2) GF-120 3,0 L/ha, 3) Témoin non traité, 4) Témoin commercial (régie de production conventionnelle). Les parcelles possédaient une dimension de 35 rangs par 25 m de longueur, pour une superficie de 667 m2 chacune. Le GF-120 a été appliqué sur le feuillage des rutabagas à l’aide d’un pistolet applicateur de précision alimenté au CO2 et équipé d’une buse D2 permettant de produire des gouttelettes d’une taille variant entre 4 et 6 mm. Un total de 11 applications a été effectué entre le 23 juillet et le 27 septembre avec une fréquence d’environ une semaine entre chacune d’entre elles. Les œufs de la mouche du chou ont été dénombrés à la base des plants 1 à 2 fois par semaine sur 25 à 50 plants par parcelle. Les dommages aux racines ont été évalués à 2 reprises en cours de saison (13 août et 12 septembre) en prélevant 25 racines par parcelle. À la récolte (9 octobre), les dommages aux racines ont aussi été évalués sur un effectif de 50 rutabagas par parcelle. Les données recueillies ont été analysées à l’aide d’un test exact de conformité, en supposant une distribution uniforme des œufs de la mouche du chou et des dommages au sein des parcelles. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Résultats** | **Tableaux, Graphiques ou images****Figure 1.** Ponte de *D. radicum* (nbre d’œufs moyen par femelle ± erreur type) à la suite de l’exposition à des gouttes de l’appât GF-120 selon 4 taux de dilution différents, 72 h après le début de l’expérience no 1.**Figure 2.** Mortalité observée chez *D. radicum* (♂ et ♀) (% ± erreur type) à la suite de l’exposition à 4 quantités de gouttes de l’appât GF-120 sur des plants de brocoli, 24, 48 et 72 h après le début de l’expérience no 3.**Figure 3.** Résultats des tests exacts de conformité réalisés sur le nombre d’œufs de *Delia sp.* observé pour le total de la saison 2019 dans chacune des parcelles (bandes bleues), en comparaison avec le nombre d’œufs attendu (bandes vertes). |
| **Expériences en conditions contrôlées** : Nos essais ont permis de confirmer que l’appât GF-120 est toxique pour les adultes de la mouche du chou à la suite de l’ingestion. Ils ont aussi permis de déterminer que les solutions de GF-120 trop concentrées (dilution 1:1,5) ou trop diluées (dilution 1:10) semblent un peu moins attirantes ou moins toxiques pour l’insecte (expérience no1). Nous avons donc préféré utiliser la concentration 1:5 pour la poursuite des travaux, conformément aux recommandations de l’étiquette du produit. Dans toutes les expériences, à la suite de la consommation de l’appât, nous avons observé une réduction significative de la ponte des femelles (Figure 1). L’expérience no2 a permis de déterminer que la dessiccation des gouttes semble avoir un effet négligeable sur la toxicité du GF-120, du moins dans nos conditions expérimentales. Nos résultats indiquent aussi qu’il semble y avoir un certain avantage à appliquer plus de gouttes de GF-120 sur les plants (expérience no 3). Cependant, une quantité de 3 gouttes par plant s’avère en mesure d’offrir un taux de mortalité adéquat et s’apparente à la dose effective devant être utilisée au champ selon l’étiquette (1,5 L/ha) (Figure 2). Nos travaux ont aussi démontré qu’une seule goutte par plant s’avère suffisante pour engendrer un taux de mortalité appréciable et une réduction de la ponte significative. Les données obtenues avec les expériences no 4 et no 5 ont démontré qu’il était possible d’augmenter la mortalité occasionnée par le GF-120 par une application indirecte sur des plants d’orge (plante compagne) ou sur une plaquette ou une soucoupe jaune (stimulus visuel). Ces expériences ont permis de confirmer qu’il serait envisageable d’utiliser un mode d’application différent d’une pulvérisation foliaire pour lutter contre la mouche du chou avec l’appât insecticide GF-120. Cependant, beaucoup de travaux supplémentaires seraient requis afin de développer une méthode plus appropriée que la pulvérisation foliaire.**Essai en champs** : La répartition des œufs était uniforme sur le site d'essai pour l’ensemble de la saison, ce qui laisse croire que les applications de GF-120, et la régie du producteur, n'ont pas eu d'influence sur le niveau de ponte de la mouche du chou (Figure 3). Aussi, les résultats nous indiquent que les applications de GF-120, et la régie du producteur, n'ont pas eu d'incidence significative sur les dommages observés en saison et à la récolte sur les racines de rutabagas et ce, malgré une pression faible mais constante de la part de l’insecte. |
| **Impacts et retombées du projet** |
| Malgré les connaissances que nous avons acquises, le projet n’a pas permis de procurer des applications concrètes à court terme pour l’industrie. Le GF-120 demeure un produit non homologué dans la culture des crucifères au Canada. Les données produites dans le cadre de ce projet ne seront pas suffisantes pour supporter une éventuelle demande d’homologation. En dépit des résultats intéressants obtenus en conditions contrôlées, ce produit ne semble pas posséder un bon potentiel pour lutter contre la mouche du chou dans la culture du rutabaga, du moins avec le mode d’application précisé sur l’étiquette. Des essais supplémentaires réalisés avec des niveaux de pression différents de la part de l’insecte, dans d’autres types de sol ou sur des superficies plus grandes seraient cependant souhaitables afin de confirmer nos observations.  | **Début et fin du projet** |
| Avril 2017 à avril 2020 |
| **Pour information** |
| Pierre Lafontaine, agr. Ph. D. Directeur général, CIEL450-589-7313 poste 223p.lafontaine@ciel-cvp.caVincent Myrand, agr. M. Sc. Professionnel de recherche, CIEL450-589-7313 poste 225v.myrand@ciel-cvp.ca |