

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

ÉVALUATION DES MINI-TUNNELS COMME MÉTHODE DE LUTTE CONTRE L'ANTHRACNOSE ET LA DROSOPHILE À AILES TACHETÉES DANS LA CULTURE DE LA FRAISE

ORGANISME Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière

COLLABORATEURS

AUTEURS Mélanie Normandeau-Bonneau, biol. M.Sc., Roxane Pusnel, biol. M.Sc., Roger Reixach-Vilà, biol. M.Sc. et Pierre Lafontaine, agr. Ph.D

INTRODUCTION

La drosophile à ailes tachetées (DAT) et l'antracnose (*Colletotrichum* spp.) sont deux ravageurs importants dans la culture de fraises au Québec et qui provoquent d'importantes pertes de rendement. En agriculture conventionnelle, la lutte se fait par le biais d'applications pesticides tandis que les producteurs en régie biologique manquent de ressources pour pallier ces deux problématiques. Ces dernières années, un nouvel équipement a fait son apparition sur le marché : les mini-tunnels rétractables. Les mini-tunnels utilisent le même principe que les grands tunnels, mais ils sont moins dispendieux, plus versatiles en plus de présenter quelques-uns des mêmes avantages. Il s'agit de tunnels bas (environ 28 po) qui recouvrent une butte à la fois et sont présents tout le long de la saison de culture. Un système d'arceaux recouverts d'un film transparent retenus par des élastiques permet de remonter ou descendre les côtés selon le climat. Le film transparent, qui permet de protéger les plants de la pluie et des éclaboussures de sol, principal vecteur de l'antracnose, peut être remplacé par un filet anti-insecte, permettant l'exclusion de la DAT.

Ainsi, nous avons testé les mini-tunnels (plastique seul, filet seul et une combinaison plastique-filet) contre l'antracnose et la DAT dans une parcelle de fraise à jours neutres de la variété Seascape. Leur efficacité a été comparée à un témoin non traité et à un témoin commercial avec des traitements pesticides conventionnels contre la DAT et l'antracnose. En 2019, malgré la faible pression de maladie, nous n'avons observé aucun fruit atteint d'antracnose dans le traitement en combinaison filet 70g et plastique. Nous n'avons, toutefois, eu aucun effet des traitements sur le contrôle de la DAT. En 2020 et 2021, nous avons eu des résultats encourageants sur l'effet des différents traitements sur le contrôle de l'antracnose notamment, avec le traitement en combinaison filet 70g et plastique. Nous avons cependant eu des résultats variables sur leur effet contre la DAT.

OBJECTIFS

L'objectif général de ce projet est de développer une nouvelle méthode de contrôle alternative aux pesticides utilisant des mini-tunnels pour lutter contre la drosophile à ailes tachetées (DAT) et l'antracnose dans la culture de la fraise à jours neutres. Les objectifs spécifiques étaient : 1) Évaluer l'efficacité des mini-tunnels recouverts de film transparent pour lutter contre la DAT et l'antracnose dans la fraise; 2) Évaluer l'efficacité des mini-tunnels recouverts de filet de 70g pour lutter contre la DAT et l'antracnose dans la fraise; 3) Évaluer l'efficacité des mini-tunnels recouverts de filet de 70g et de film transparent pour lutter contre la DAT et l'antracnose dans la fraise; 4) Évaluer l'impact des mini-tunnels selon leur couverture sur le rendement des fraises à jours neutres; 5) Évaluer l'impact sur le microclimat sous les mini-tunnels selon leur couverture; 6) Déterminer la rentabilité économique des différentes régies utilisées.

MÉTHODOLOGIE

Un essai en plein champ a été conduit sur trois saisons (2019-2021) sur le site de la ferme expérimentale du CIEL à Lavaltrie. La fraise à jours neutres de variété Seascape a été cultivée sur butte de plasticulture et soumis aux traitements suivants : (T1) Témoin non traité, (T2) Témoin traité avec des rotations d'insecticides et fongicides conventionnels, (T3) Culture sous mini-tunnel recouvert d'un plastique clair perforé (épaisseur 1,5 mm), (T4) Culture sous mini-tunnel recouvert de filet de 70g (mailles de 0.85 mm x 1.4 mm) et (T5) Culture sous mini-tunnel recouvert de la combinaison plastique clair perforé et filet de 70g.

Un dispositif expérimental en blocs complets aléatoires comportant 5 traitements avec 4 répétitions par traitement pour un total de 20 parcelles. Les parcelles de chaque traitement étaient constituées d'une butte en rangs doubles de 7,5 m comprenant 50 plants espacés de 12 pouces entre eux. Pour les parcelles protégées, les buttes ont été recouvertes d'une armature de mini-tunnel de 10,5 m, correspondant à 7 arceaux espacés de 1,5 m puis du traitement correspondant (plastique, filet ou une combinaison filet-plastique). Des zones tampons de 7,5 m entre les parcelles ont permis d'éviter les risques de dérives des insecticides appliquées dans les parcelles du témoin conventionnel ainsi que, les parcelles ne se contaminent l'une l'autre. Les parcelles ont été cultivées selon une régie de production commerciale conventionnelle pour les fraises à jours neutres en matière de désherbage et fertilisation. Aucun insecticide et fongicide efficace contre la DAT ou l'antracnose n'ont été utilisés pour le témoin non traité et pour les cultures sous mini-tunnels. Pour les parcelles recouvertes de plastiques clairs, les mini-tunnels étaient maintenus ouverts la plupart du temps, il était abaissé sur les armatures pour fermer le tunnel lors des gels printaniers ou lors d'épisode de pluie. Les parcelles recouvertes de filets anti-insecte étaient fermées en tout temps, sauf lors des récoltes. Pour les récoltes, seulement la partie récoltée était ouverte, soit entre deux arceaux (1,5 m), ceci pour limiter au maximum le temps où la culture était exposée.

Au total par saison, c'est 18 (22 juillet au 27 septembre 2019), 19 (17 juillet au 18 septembre 2020) et 20 (9 juillet au 13 septembre 2021) récoltes qui ont été réalisées. Les paramètres mesurés durant la saison étaient les suivants : 1) Rendement total et commercialisable (g/plant), à chaque récolte sur toute la saison. À chaque récolte, toutes les fraises mûres étaient cueillies et triées en fonction de leur catégorie (commercialisable, déclassée à cause de l'antracnose ou déclassée car trop petites ou autres maladies). 2) Incidence et sévérité de l'antracnose par estimation visuelle (0-100 % : 0 % = aucun dégât, 100 % = fruits entièrement atteints) sur tous les fruits à la récolte, à chaque récolte. L'incidence de la maladie était calculée via le pourcentage de fruits présentant de l'antracnose, par rapport au nombre total de fruits, et la sévérité via la surface atteinte sur chaque fruit malade. 3) Incidence et sévérité de l'antracnose par estimation visuelle (idem que précédemment) sur un échantillon de 50 fruits sains après une période d'incubation, à chaque récolte. Les fruits conservés dans un contenant de plastique de 1L, muni d'une ouverture en filet de 6,25 po2 sur le dessus du couvercle, étaient placés pendant 48 à 72h en chambre froide de style Walk-in (Can-trol®) à 5°C, puis placés pendant 24h à température pièce de 20°C. L'incubation en plus de mimer une période d'entreposage (jusqu'à la mise en vente à l'épicerie, puis sur le comptoir du consommateur), permet au champignon d'exprimer des symptômes sur les fruits qui ne sont pas toujours visibles à la récolte. 4) Évaluation des dommages à la culture via deux techniques d'émergence des adultes de DAT; soit dans les fruits incubés (1 fois/semaine), dans chaque parcelle, une récolte sur deux et soit dans des fruits écrasés dans une solution saline (1 fois/semaine), dans chaque parcelle, une récolte sur deux. La technique d'incubation consistait à conserver et mettre en incubation 30 fraises saines pour 15 jours à température pièce de 20°C, sur 1 cm de vermiculite dans un contenant de plastique de 1L, muni d'une ouverture en filet de 6,25 po2 sur le dessus du couvercle. Les drosophiles adultes émergées des fruits étaient récupérées sur des bandes collantes puis comptées et identifiées afin de confirmer l'espèce. La technique des tests de sel consistait à conserver et mettre en incubation 15 fraises saines pour 7 jours à température pièce de 20°C, dans un contenant de plastique de 1L, muni d'une ouverture en filet de 6,25 po2 sur le dessus du couvercle. Les fruits étaient ensuite écrasés et couverts d'une solution saline (1:6) pour faire remonter les larves et pupes. Elles étaient ensuite recueillies et mis en élevage sur diète. Les drosophiles adultes émergées de l'élevage étaient récupérées puis comptées et identifiées afin de confirmer l'espèce visée.

Les analyses statistiques ont été effectuées sur tous les paramètres mesurés à l'aide du logiciel R. Les données ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) afin de déterminer la présence de différences significatives entre les traitements et les moyennes ont ensuite été comparées avec le test de Tukey ($\alpha=0.05$).

RÉSULTATS

Rendement total et commercialisable : L'ensemble des résultats montrent que la production des plants est somme toute uniforme pour les trois années dans les parcelles d'essai et que les traitements ont très faiblement influencé les rendements totaux des fraisières. De façon générale, les calibres ont été légèrement plus faibles dans le traitement en combinaison filet 70g et plastique. Il est possible que ceci ait été causé par la mauvaise circulation d'air sous ce système qui a mené à la formation de fruit qui avaient des akènes atrophiés, signes distinctifs d'une mauvaise pollinisation.

Incidence de l'antracnose sur les fruits : À la récolte - En 2019, nos résultats indiquent qu'il n'y a aucune différence entre les différents traitements pour l'incidence de l'antracnose sur les fruits. Il est possible qu'à cause de la grande variabilité du témoin non traité, les différences n'ont pu être exprimées. En 2020, nos résultats indiquent qu'il n'y a aucune différence entre les différents traitements pour l'incidence de l'antracnose sur les fruits. Encore une fois, il est possible que la grande variabilité des résultats ait joué un rôle à exprimer des différences. En 2021, nos résultats indiquent des différences entre les différents traitements pour l'incidence de l'antracnose sur les fruits. C'est dans le témoin non traité dans lequel nous avons retrouvé le plus de fruits atteints de la maladie. Le témoin commercial, le traitement plastique et le traitement combinaison ont eu statistiquement une incidence plus basse que le témoin non traité. Le traitement filet 70g n'était ni différent du témoin non traité ni des autres traitements pour l'incidence. Après incubation - En 2019, le traitement filet 70g a eu plus de fruits atteints de la maladie que tous les autres traitements. En 2020, nos résultats indiquent des différences entre les traitements pour l'incidence de l'antracnose sur les fruits. C'est dans le témoin non traité dans lequel nous avons retrouvé le plus de fruits atteints de la maladie. Il a été statistiquement différent du traitement en combinaison plastique et filet 70g où il y avait le moins de fruits malades. Le traitement commercial était non différent du témoin non traité et du traitement en combinaison plastique et filet 70 g pour les fruits atteints. Les traitements plastique et filets 70g étaient également non différent du témoin non traité et du traitement combinaison plastiques et filet 70 g pour l'incidence. Le traitement filet 70 g n'était ni différent de l'un, ni de l'autre. En 2021, nos résultats indiquent des différences entre les traitements pour l'incidence de l'antracnose sur les fruits. C'est dans le témoin non traité dans lequel nous avons retrouvé le plus de fruits atteints de la maladie. Tous les autres traitements ont une incidence statistiquement plus faible.

Incidence de la DAT dans les fruits : L'ensemble des résultats ne permettent pas de tirer des conclusions claires sur l'effet des différents traitements sur le contrôle de la DAT puisqu'aucune différence statistique n'est ressortie pour les trois années.

Données météorologiques : Les données météo recueillies en plein air et sous les différents traitements montrent des courbes identiques. Ainsi, il apparaît que la température moyenne et l'humidité relative moyenne ne sont pas différentes sous mini-tunnels ou à l'extérieur. À noter, que la gestion des traitements avec plastiques est très intensive, surtout en début de saison lors de l'implantation. Bien que les températures et humidités sous ce système sont identiques aux conditions environnantes, le plastique noir et le plastique clair réfléchissent les rayons solaires. Ceux-ci peuvent se retrouver coincés sous le système et venir affecter grandement le développement des plants et contribuer à la mortalité de ceux-ci (évapotranspiration plus intense). Il est donc primordial de bien gérer les ouvertures et fermetures des plastiques

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Notre hypothèse de départ était que nous pourrions lutter contre la drosophile à ailes tachetées (DAT) et l'antracnose dans la culture de la fraise à jours neutres grâce à l'utilisation des mini-tunnels couverts de divers matériaux (plastique, filet 70g et combinaison filet 70g et plastique) comme méthode alternative aux pesticides. Au terme des trois ans du projet, nous avons eu des résultats encourageants pour le contrôle de l'antracnose, notamment les traitements plastique et en combinaison filet 70g et plastique. Malheureusement, il n'est pas possible de conclure sur leur efficacité quant au contrôle de la drosophile à ailes tachetées (DAT).

Au niveau de la rentabilité économique, il en coûterait plus cher aux producteurs de produire en production mini-tunnels (plastique : 19,71\$/m linéaire, filet 70g : 21,74\$/m linéaire, combinaison filet 70g et plastique : 25,84\$/m linéaire) comparativement aux buttes conventionnelles en plasticulture (0,47\$/m linéaire). Il faut considérer qu'une partie du matériel acheté pour une production mini-tunnel ainsi que les filets anti-insectes sont réutilisables d'une année à l'autre et que ce sont des structures relativement permanentes, ce qui permet d'amortir les coûts à travers les années d'utilisation. Étant donné que les productions sous mini-tunnels visent à réduire voire éliminer les traitements fongicides et insecticides, il en coûterait évidemment plus cher en production conventionnelle. On estime les applications fongicides contre l'antracnose entre 10-11 par saison et les applications insecticides contre la DAT autour de 8 en production conventionnelle tout dépendamment de la pression de la maladie/population, soit environ 121,20\$/ha pour les fongicides et 125,05\$/ha pour les insecticides. Évidemment, en cas d'un dépassement d'un seuil de l'antracnose ou d'infestation de la DAT dans le système, il faudra effectuer les traitements nécessaires dans les productions sous mini-tunnels.

Finalement, en comparant les différentes productions, on constate que les rendements commercialisables en g/plant ont été globalement similaires dans les productions mini-tunnels et dans les buttes conventionnelles, cela indique que les revenus générés

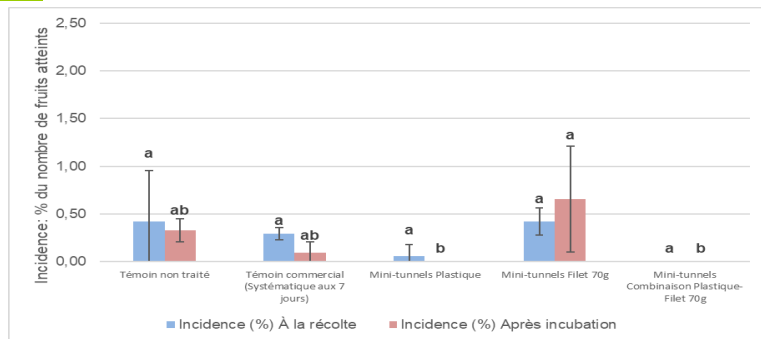


FIGURE 1. INCIDENCE (EN POURCENTAGE DU NOMBRE DE FRUITS ATTEINTS) DE L'ANTHRACNOSE SUR LES FRUITS À LA RÉCOLTE ET APRÈS INCUBATION, TOTAL DE LA SAISON 2019.

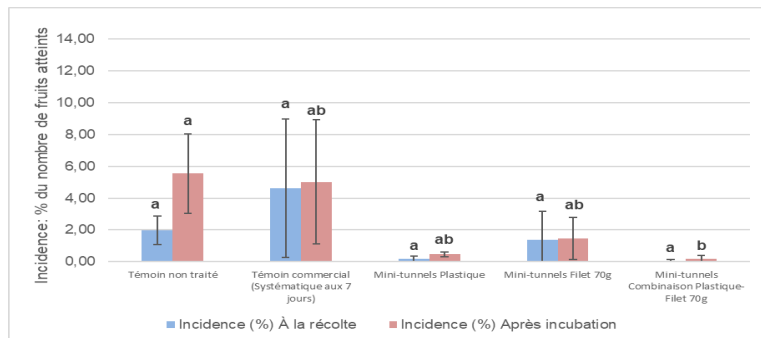


FIGURE 1. INCIDENCE (EN POURCENTAGE DU NOMBRE DE FRUITS ATTEINTS) DE L'ANTHRACNOSE SUR LES FRUITS À LA RÉCOLTE ET APRÈS INCUBATION, TOTAL DE LA SAISON 2020.

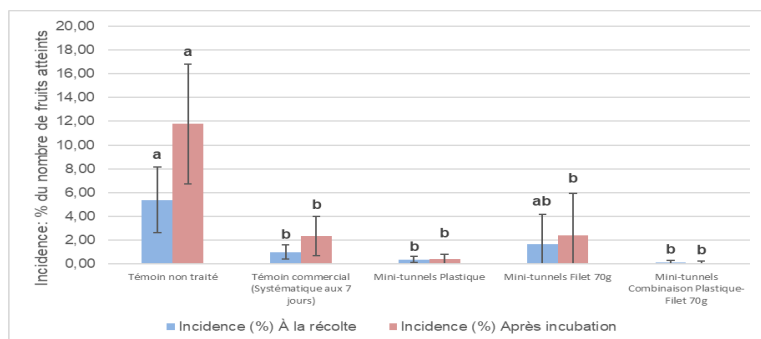


FIGURE 1. INCIDENCE (EN POURCENTAGE DU NOMBRE DE FRUITS ATTEINTS) DE L'ANTHRACNOSE SUR LES FRUITS À LA RÉCOLTE ET APRÈS INCUBATION, TOTAL DE LA SAISON 2021.

DÉBUT ET FIN DU PROJET AVRIL 2019 / MARS 2022

POUR INFORMATION

Nom des responsables du projet :

Mélanie Normandeau Bonneau, biol M.Sc.
Téléphone : (450) 589-7313 #227
Courriel : m.normandeau@ciel-cvp.ca

Pierre Lafontaine, Ph.D., agr.
Téléphone : (450) 589-7313 # 223
Courriel : p.lafontaine@ciel-cvp.ca

