

## LES FÈCES DE POISSON À LA RESCOUSSE DES PHYTOPATHOGÈNES? UNE NOUVELLE APPROCHE DE LUTTE BIOLOGIQUE INTÉGRÉE.

Grant Vandenberg and Youbin Zheng

No de projet : IA114239

Durée : 09/2015 – 12/2018

### FAITS SAILLANTS

1. Un essai en serre a été mené à l'aide de six agents de biocontrôle disponibles dans le commerce et les résultats ont montré que ces agents de biocontrôle ne contrôlaient pas *Pythium* dans les gerberas en pot cultivés en serre infectés par l'agent pathogène.
2. Des tests *in vitro* sur des boîtes de Pétri ont montré que les boues de poisson (5%) contrôlaient efficacement à la fois *Pythium* et *Fusarium*. Un essai *in vivo* en serre a montré que les boues de poisson étaient utiles pour lutter contre *Pythium* dans des gerberas en pot infectés par *Pythium*, avec une concentration idéale de boues de poisson de 50% (contre 0%, 25% et 100%) appliquée chaque semaine.
3. Les effluents de poisson ont été incorporés dans des PDA (1 % ou 5 % vol: vol) par rapport aux effluents de contrôle de l'eau et autoclavés. Les effluents de poisson ont inhibé la croissance *in vitro* de *Pythium ultimum* par rapport au contrôle des eaux. La réduction de la croissance mycélienne de *Pythium ultimum* par les effluents de poisson était de 100%. En revanche, aucune inhibition n'a été observée lorsque les effluents de poisson ont été stérilisés à l'autoclave.
4. Les conditions de stockage des effluents de RAS (aérobies, anaérobies, anoxiques) ont montré que les boues stockées dans des conditions anaérobies avaient tendance à présenter une activité antifongique plus élevée.
5. Les efforts de collaboration avec nos partenaires européens ont également démontré que les effluents de poisson provenant de RAS peuvent considérablement inhiber *P. aphanidermatum* *in vitro* et que la laitue cultivée dans des effluents de RAS et inoculée avec ce champignon entraîne une réduction de la prévalence de la maladie et une amélioration des racines par rapport aux plantes cultivées. Systèmes hydroponiques.

### OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif projet actuel est de s'appuyer sur nos données préliminaires démontrant une capacité de suppression des maladies d'origine microbienne significative contre deux agents pathogènes fongiques majeurs. Les microbes utiles provenaient d'une niche écologique unique, à savoir les boues d'épuration provenant d'un système d'aquaculture en recirculation. Nous proposons ici de poursuivre les objectifs suivants:

- 1) Déterminer les effets des caractéristiques des effluents sur la suppression de la maladie *in vitro*;

- 2) Identifier des microbes spécifiques ou des consortiums microbiens impliqués dans la suppression des maladies en utilisant des techniques de séquençage de nouvelle génération;
- 3) L'utilisation de microbes identifiés ci-dessus permet de valider la suppression de la maladie in vitro;
- 4) Déterminer la fréquence d'application optimale et le rapport des boues sur la capacité de suppression des maladies in vivo pour les plantes potagères et ornementales.

## RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Les agents pathogènes des racines sont très courants chez les producteurs de plantes commerciaux. Ce travail a été effectué pour déterminer des méthodes de contrôle des phytopathogènes qui sont respectueuses de l'environnement pour certains des agents pathogènes les plus courants en production en serre utilisant des agents de lutte biologique et des boues de poisson (consistant en excréments de poisson, nourriture pour poisson non consommée des installations de traitement du poisson (pisciculture et centres aquacoles en recirculation).

Un premier essai a validé l'utilisation de six agents de biocontrôle commercialement disponibles pour le contrôle de *Pythium cryptoirregulare* dans la production de gerbera en pot sous serre. Les plantes ont été traitées d'agents de lutte biologique à deux reprises (dates distinctes) avant d'être inoculées avec *Pythium* à une date ultérieure (à des fins de comparaison, certaines plantes ont été inoculées avec *Pythium* ( $10^5$  cellules / mL) et d'autres non). Les agents de biocontrôle n'ont pas réussi à supprimer *P. cryptoirregulare* dans cet essai.

Des essais suivants ont testé le contrôle des agents pathogènes à l'aide de boues de poisson. Premièrement, *Pythium cryptoirregulare*, ainsi que *Fusarium foetens*, ont été testés séparément dans des plats de pétri, afin de déterminer s'ils sont efficacement contrôlés dans un environnement de traitement individuel des boues de poisson et de poisson, par rapport aux boîtes de Pétri agent de l'eau aux agents pathogènes. Les boues de poisson, diluées à 5%, ont inhibé avec succès la croissance de *Pythium* de 35,5% après neuf jours et la croissance de *Fusarium* de 32,3% après 11 jours. Deuxièmement, les boues de poisson ont été testées dans un environnement de production de gerbera en pot pour déterminer la concentration idéale (0%, 25%, 50% ou 100%) et la fréquence d'application (variée, trihebdomadaire ou hebdomadaire) permettant de contrôler efficacement *Pythium*. Des boues de poisson ont été appliquées tout au long de l'essai, avant et après l'inoculation de *Pythium*. À des fins de comparaison, certaines plantes ont été inoculées avec *Pythium* ( $10^5$  cellules / ml) et d'autres non. Des applications hebdomadaires utilisant 50% de boues de poisson ont donné les meilleurs résultats globaux.

Les effluents de RAS ont démontré une activité contre les phytopathogènes importants *Pythium ultimum* et *Fusarium oxysporum*, deux pathogènes fongiques importants dans la production de légumes de serre. Nos résultats démontrent que la composition des aliments utilisés pour élever les poissons dans les systèmes aquaponiques affecte le pouvoir phytoprotecteur observés contre ces agents pathogènes, en raison des effets de la composition des aliments sur les caractéristiques des effluents. De plus, nos résultats indiquent un impact lié à la dynamique des systèmes à recirculation, en termes de maturité du système; les effluents d'un RAS nouvellement établi ont démontré des effets phytoprotecteurs réduits contre *P. ultimum*. Des collaborations avec des partenaires européens ont permis d'établir des données complémentaires pour confirmer nos résultats obtenus chez des espèces de poissons d'eau froide (espèces de salmonidés) et d'espèces d'eau chaude (tilapia), démontrant ainsi la

robustesse des effets phytoprotecteurs de l'utilisation de systèmes de production alimentaire intégrés pour la lutte biologique contre les phytopathogènes.

Ces études ouvrent la voie à d'autres recherches plus poussées qui fourniront aux producteurs une option de traitement des agents pathogènes durable et respectueuse de l'environnement, tout en créant un marché pour les effluents/déchets provenant des piscicultures.

### **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER**

Ces données ouvrent la porte à l'implémentation de la production intégrée des aliments, et ce de façon durable. Nos efforts confirment l'activité protectrice contre les maladies fongiques importante qui posent problèmes pour la production en serre. L'approche d'intégration de la production aquacole-horticole, propose des solutions durables pour la production horticole (outils de lutte intégrées contre des maladies fongiques) et aquacole (gestion durable des effluents). Finalement, cette approche de production intégrée de poisson/légumes, permet la production de nourriture polyvalente, soit près des marchés urbains ou dans des endroits éloignés, pour lutter contre l'insécurité alimentaire.

### **POINT DE CONTACT POUR INFORMATION**

Nom du responsable du projet : Grant Vandenberg  
Téléphone : 418-656-2131 poste 406541  
Télécopieur :418-656-3766  
Courriel : [Grant.vandenberg@fsaa.ulaval.ca](mailto:Grant.vandenberg@fsaa.ulaval.ca)

### **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière obtenue dans le cadre de la Coopération Québec-Ontario pour la recherche agroalimentaire, une initiative conjointe entre le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO) et le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).