



FICHE SYNTHÈSE

Volet 4 – Appui au développement et au transfert de connaissances en agroenvironnement

ÉVALUATION DE BIOFONGICIDES UTILISÉS CONTRE LE MILDIU DU BASILIC EN SERRE

ORGANISME Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale (IQDHO) COLLABORATEURS
AUTEURS Émilie Lemaire M. Sc., agr.

INTRODUCTION

Le mildiou du basilic (*Peronospora belbahrii*) est l'une des maladies les plus importantes dans cette production. Présent depuis environ 10 ans au Québec, les dommages causés par cet oomycète occasionnent des pertes importantes pour les producteurs de fines herbes. Le basilic représente une des principales fines herbes produites en serre au Québec, soit environ 80-85% du marché. À l'initiation de la maladie, les symptômes peuvent être facilement confondus avec ceux d'une carence minérale. Une fois infectés les plants de basilic ne sont pas commercialisables, car même s'ils sont sans symptôme chez le producteur ces derniers risquent de s'intensifier au cours du transport ou sur les étalages de vente. Pour que la lutte chimique soit efficace, des applications hebdomadaires sont nécessaires. Aucun produit biologique n'est présentement homologué au Canada pour lutter contre le mildiou du basilic. La présence d'eau de condensation ou d'arrosage sur les feuilles, combinée avec une humidité relative de l'air supérieure à 85 % et des températures inférieures à 20 °C favorisent son développement. Pour les producteurs en régie biologique, la gestion de la maladie repose principalement sur la gestion du climat et de l'irrigation dans la serre pour réduire le temps de mouillage du feuillage. Pour réduire les pertes économiques associées à cette maladie, il est essentiel d'identifier des biofongicides efficaces pour protéger cette plante comestible fréquemment produite sous une régie biologique.

OBJECTIFS

L'objectif principal du projet était d'évaluer l'efficacité de biofongicides utilisés en pulvérisation et en bassinage contre le mildiou du basilic (*P. belbahrii*) dans cette culture produite en serre.

En 2017, les produits qui ont été comparés à un témoin non traité et au témoin commercial conventionnel (Confine Extra) sont : Double Nickel 55 (*Bacillus amyloliquefaciens*), MilStop (bicarbonate de potassium), Organocide (huile de sésame et huile de poisson), Timorex Gold (huile de melaleuca), Regalia Maxx (*Reynoutria sacchalinensis*), Rhapsody (*Bacillus subtilis*), Cueva (octanoate de cuivre), Actinovate SP (*Streptomyces lydicus*), Sil-Matrix (silicate de potassium) et Procidic (acide citrique). En 2018, les produits MilStop, Actinovate SP et Sil-Matrix ont été remplacés par Prestop (*Gliocladium catenulatum*), OxiDate 2.0 (peroxyde d'hydrogène) et Rhapsody combiné à l'adjuvant Penetrate 50 (saponine).

MÉTHODOLOGIE

Les essais ont été réalisés sur 2 années dans une serre expérimentale à l'ITA, campus Saint-Hyacinthe. Les produits ont été testés selon 2 méthodes d'application, pulvérisations foliaires et bassinage. Un dispositif expérimental en blocs complets a été mis en place pour chacune des méthodes. Chaque année, 12 traitements étaient répétés 4 fois. En 2017, le lendemain du semis, une application au sol (drench) a été faite suivie d'une pulvérisation par semaine pendant 6 semaines. En 2018, des doses ont été augmentées, il n'y a pas eu d'application au sol et les pulvérisations foliaires ont été effectuées 5 semaines consécutives. Les 2 années, 3 semaines après les semis, les plants ont été inoculés en vaporisant une suspension de spores sur ces derniers. Pour les essais de bassinage, des plateaux de semis de basilic en format 128 cellules ont été immergés une fois dans les solutions. Deux jours après le bassinage, les plants ont été inoculés artificiellement. À partir de l'apparition des premiers signes de la maladie, l'incidence et la sévérité ont été évaluées 1 fois par semaine dans les essais de pulvérisations, tandis qu'elles ont été évaluées 10, 15 et 22 (2017 seulement) jours après le bassinage. La sévérité de la maladie a été déterminée en évaluant le pourcentage de la surface foliaire couverte de spores sur 25 ou 30 feuilles par plateau. Ensuite, l'incidence de la maladie a été déterminée par le pourcentage de feuilles observées avec une sporulation. La phytotoxicité des produits a été évaluée par des observations visuelles qualitatives des dommages foliaires. À la fin des essais de pulvérisations, tous les plants ont été coupés et séchés pour évaluer la masse sèche foliaire. Les données ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) suivie du test de comparaisons multiples Tukey HSD ou du test non paramétrique de Friedman lorsque la transformation des données ne solutionnait pas le problème d'hétérogénéité des variances. Les analyses statistiques ont été faites à l'aide du logiciel R.

RÉSULTATS

En 2017, aucun des biofongicides appliqués en **pulvérisation** foliaire avant l'inoculation n'a permis de prévenir l'infection ou même, de réduire significativement l'incidence ou la sévérité de la maladie comparativement au traitement témoin non traité ($p < 0,0001$). Sept jours après l'inoculation, les plants traités au Cueva présentait la plus faible incidence (68 %), hormis ceux du Confine Extra (0 %). La biomasse foliaire produite ne reflète pas exactement l'incidence de la maladie. Les plants traités au Rhapsody (32,9 g) et au Double Nickel 55 (31,6 g) avaient une masse foliaire comparable à celle du Confine Extra (37 g) ($p < 0,0001$).

Jusqu'à 20 jours après le **bassinage** de 2017, l'incidence moyenne de la maladie est demeurée significativement plus faible seulement dans les plateaux bassinés dans Organocide (4 %) et Confine Extra (0 %) que dans ceux du témoin non traité (39 %) ($p < 0,0001$).

En 2018, les résultats indiquent des différences significatives entre l'efficacité des biofongicides appliqués en **pulvérisation** lors des 3 dépistages (Tableau 1). Six jours après l'inoculation artificielle, aucune spore n'a été observée sur les plants traités avec Confine Extra, Organocide, Regalia Maxx et Cueva. Par contre, ces traitements n'étaient pas significativement différents du témoin non traité qui a très faiblement sporulé. À la fin de l'essai, 2 semaines plus tard, tous les traitements étaient infectés, mais l'incidence était significativement plus faible avec Confine Extra, Organocide, Timorex Gold, Regalia Maxx et Cueva que dans le témoin non traité. Parallèlement, ces produits, en plus du Rhapsody + Penetrate 50, ont permis de réduire également la sévérité de la maladie. Contrairement à 2017, la biomasse foliaire produite en 2018 reflète le niveau d'incidence et de sévérité du mildiou (Figure 1).

Lors de la 1^{re} évaluation, l'incidence moyenne de la maladie dans les plateaux **bassinés** était nulle avec Confine Extra, Organocide, et Regalia Maxx et significativement plus faible que le témoin non traité (43 %) pour Rhapsody avec Penetrate 50 (1,7 %) ($p < 0,0001$). Quatorze jours après le bassinage, il n'y avait toujours aucun signe avec Confine Extra et significativement moins de feuilles présentant des symptômes de sporulation avec Organocide (1 %), Regalia Maxx (5 %), Rhapsody sans (32 %) et avec Penetrate 50 (17 %) que dans le témoin non traité (64 %). Les pulvérisations répétées de Confine Extra et Cueva ont causé des dommages aux plants. Ces produits ainsi que Organocide, OxiDate 2.0, Regalia Maxx et Milstop en bassinage ont causé des dommages de moyens à très sévères.

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Le projet visait à trouver un ou des fongicides biologiques efficaces pour prévenir l'infection des plants de basilic par le mildiou (*P. belbahrii*). Pour le moment, aucun produit n'est autorisé en régie biologique. Les résultats du projet montrent le potentiel de certains produits pour réduire l'incidence et la sévérité de la maladie, mais également les risques de phytotoxicité. À des doses élevées Organocide, Regalia Maxx et Cueva ont permis de retarder l'infection, mais pas de la prévenir sur toute la durée de production. Lors de la deuxième année, ces produits ont eu une efficacité comparable au témoin commercial conventionnel Confine Extra. De plus, suite à 5 pulvérisations Organocide et Regalia Maxx n'ont pas eu d'effets phytotoxiques contrairement à Confine Extra. Bien couvrir l'ensemble du feuillage avec les pulvérisations est un réel défi. Le bassinage permet possiblement d'atteindre davantage les plants au centre des plateaux. Avec cette méthode, Rhapsody combiné à un adjuvant (Penetrate 50) est le biofongicide qui a montré la meilleure efficacité contre le mildiou du basilic sans effet phytotoxique. Vu la faible efficacité des produits la première année, des doses ont été augmentées la deuxième année. L'efficacité observée est prometteuse pour plusieurs produits, mais des essais supplémentaires seront nécessaires pour montrer la constance des résultats.

TABLEAU1 EFFICACITÉ DES TRAITEMENTS DE PULVÉRISATION EN 2018, EXPRIMÉE PAR L'INCIDENCE MOYENNE (%) ET LA SÉVÉRITÉ MOYENNE (%) DE MILDIOU DU BASILIC ± ÉCART-TYPE LORS DES DÉPISTAGES 1 ET 3

Nom du produit	Incidence (%)		Sévérité (%)	
	jours après inoculation		jours après inoculation	
	6	21	6	21
Témoin (eau)	1,7 ± 1,9 d	87,5 ± 11,7 a	0,1 ± 0,16 b	69,1 ± 12,3 ab
Confine Extra	0 ± 0,0 d	25,0 ± 8,8 d	0,0 ± 0,00 b	8,1 ± 4,5 f
Double Nickel 55	43,4 ± 12,2 ab	82,5 ± 8,3 a	3,7 ± 1,22 ab	67,2 ± 10,5 abc
Prestop	56,7 ± 9,8 a	87,5 ± 5,0 a	6,7 ± 3,85 a	76,4 ± 2,5 a
Organocide	0 ± 0,0 d	31,7 ± 12,9 cd	0,0 ± 0,00 b	15,5 ± 5,3 ef
Timorex Gold	2,5 ± 3,2 d	53,3 ± 16,6 bc	0,1 ± 0,08 b	30,8 ± 10,8 de
Regalia Maxx	0 ± 0,0 d	27,5 ± 5,0 d	0,0 ± 0,00 b	16,9 ± 4,8 ef
Rhapsody	29,2 ± 16,6 bc	84,2 ± 6,3 a	2,8 ± 3,62 ab	70,2 ± 9,7 ab
Cueva	0 ± 0,0 d	14,2 ± 5,0 d	0,0 ± 0,00 b	9,8 ± 4,6 f
Rhapsody + Penetrate 50	12,5 ± 4,2 cd	65,0 ± 9,6 ab	1,2 ± 0,79 b	48,3 ± 6,0 cd
OxiDate 2.0	11,7 ± 10,4 cd	82,5 ± 12,0 a	1,1 ± 1,39 b	52,5 ± 6,1 bc
Procidic	30 ± 11,9 bc	78,3 ± 6,4 a	1,8 ± 0,90 b	58,9 ± 10,2 abc
Valeur de p	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

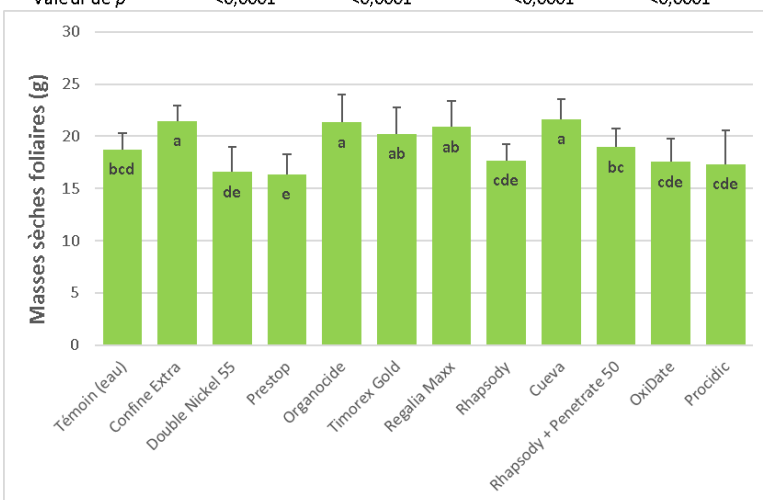


FIGURE 1 MASSE SÈCHE FOLIAIRE DES PLANTS EN FONCTION DES TRAITEMENTS DE PULVÉRISATION APPLIQUÉS EN 2018 (LES MOYENNES SUIVIES D'UNE MÊME LETTRE NE SONT PAS STATISTIQUEMENT DIFFÉRENTES À $p < 0,05$)

DÉBUT ET FIN DU PROJET
03-2017 / 02-2019

POUR INFORMATION
Émilie Lemaire, M.Sc., agr.
Téléphone : 450-778-6514
Courriel : elemaire@iqdho.com

Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale (IQDHO)
3230, rue Sicotte, E-307
Saint-Hyacinthe (Québec) J2S 2M2

