

USAGE : Utilisation de micro-doses de sucres en protection des plantes

Ingrid Arnault

ingrid.arnault@univ-tours.fr

Responsables des équipes impliquées

- Bardin Marc, INRA Centre PACA, Unité de pathologie végétale, Montfavet
- Clerc Henri, Invenio, Livrade-sur-Lot
- Davy Maxime, Sileban, Gatteville-le-Phare
- Ondet Sophie, Chovelon Marc, GRAB, Avignon
- Furet Arnaud, Adabio, Montmelian
- Kasprick Anne Cécile, CA d'Indre-et-Loire, Chambray-les-Tours
- Marchand Patrice, ITAB, Paris
- Romet Lionel, Groupe CAPL, Avignon
- Roy Grégory, Station expérimentale Légume Centre Actions, Tour-en-Sologne
- Auger Jacques, IRBI UMR CNRS 7261, Tours
- Mançois Aurélie, Lycée Viticole, Amboise
- Derridj Sylvie, retraitée, INRA Versailles

Mots clés

Sucres, expérimentation au champ et en conditions contrôlées, molécules « priming », vigne, pommier, application foliaire

Il est reconnu que les sucres des plantes (glucose, fructose, saccharose, raffinose ...) jouent un rôle fondamental dans la préparation de la plante à résister aux différents stress. On parle d'un nouveau concept de Sweet Immunity ou défense liée aux sucres. Le projet USAGE (2012-2014) a proposé de tester des applications foliaires d'infra-doses de sucres sur les plantes pour renforcer et accélérer le processus de Sweet Immunity sur différents couples plante-bioagresseur. Le projet a regroupé 43 séries d'essais (6 en arboriculture, 12 en viticulture, 25 en maraîchage), dont 38 en conditions de productions. L'objectif générique était d'associer des sucres avec des doses réduites d'intrants tout en conservant la qualité de production agronomique. Les résultats, malgré les aléas d'expérimentation, ont permis d'observer un intérêt des applications de solutions de saccharose et de fructose en stratégies de biocontrôle, lors de pressions parasitaires faibles à modérées et sur des cultures pérennes (vigne, arboriculture). Ainsi, les dégâts de carpocapse ont été réduits de 55% en arboriculture biologique avec le saccharose et le fructose. En vigne biologique, le fructose a permis de réduire les doses de cuivre contre le mildiou. Les résultats ont contribué à l'approbation du saccharose en substance de base (règlement d'exécution UE n° 916/2014 de la commission du 24 août 2014).

Contexte et objectifs

Face aux injonctions politiques actuelles (Écophyto), les substances de base telles que les sucres (fructose, glucose, saccharose) stimulant l'immunité de la plante et les défenses des plantes sont une voie nouvellement explorée et prometteuse. Des études en laboratoire ont montré des réductions notables des dégâts de carpocapse des pommes et des poires avec des pulvérisations foliaires d'infra-doses de saccharose. Ce projet souhaite tester cette méthode de biocontrôle à base des sucres dans les itinéraires culturaux des arboriculteurs et étudier son efficacité en viticulture et en maraîchage en situations agronomiques très critiques vis-à-vis de certains bioagresseurs. Pour cela, des expérimentations coordonnées intra et inter-filières impliquant

des chercheurs de l'INRA et des expérimentateurs (Invenio, Sileban, LCA, lycée viticole d'Amboise, Adabio, GRAB) ont été mises en place en France de 2012 à 2014.

Méthodes

Des essais randomisés au champ sur 3 filières agricoles (arboriculture, viticulture, maraîchage) ont constitué la majeure partie du projet. L'intérêt agronomique recherché était de valider les applications foliaires d'infra-doses de sucres associées à des stratégies de protections classiques de l'agriculture biologique et conventionnelle, afin d'augmenter les efficacités existantes ou de réduire les doses d'intrants, lorsque cela était possible. ...

... Principaux résultats obtenus et applications envisageables, lien au plan Écophyto

En verger biologique, **les pulvérisations de saccharose à 100 ppm ont confirmé leur efficacité contre le carpocapse.**

Les applications foliaires de fructose à 100 ppm ont également pu réduire les dégâts de carpocapse de 55%. En protection fruitière intégrée, le fructose 100 ppm, ajouté au programme chimique de référence, a permis d'améliorer la protection de 35% par rapport au programme chimique de référence. Il s'agit néanmoins de résultats préliminaires à stabiliser par d'autres essais.

Concernant les méthodes de lutte en vigne biologique contre le mildiou, **le fructose 100 ppm a amélioré l'efficacité de l'hydroxyde de cuivre appliqué à 1/4 de dose, sur grappes et feuilles.** Cette efficacité est similaire à la référence cuivre en cas de pression faible du pathogène. En cas de fortes attaques, la référence cuivre offre toujours la meilleure protection (Figure 1). Par ailleurs, aucun effet non intentionnel sur les acariens auxiliaires dans la vigne n'a été observé. En revanche, des suspicions sur un éventuel effet favorisant du fructose sur le black rot doivent être élucidées. En vignoble raisonné, on constate la même tendance, à savoir la possibilité d'utiliser du fructose à 100 ppm avec des doses

réduites de fongicides de synthèse dans la lutte contre le mildiou, en cas de pression modérée du pathogène (Arnault et al., 2013). Lorsque la pression du pathogène est élevée, aucun résultat positif n'est observé.

Que ce soit en protection fruitière intégrée ou en vigne raisonnée, les résultats indiquent des tendances de protection des stratégies de biocontrôle associant le fructose au programme chimique de référence.

L'ensemble des tests réalisés sur les cultures maraîchères n'a pas permis de dégager de pistes encourageantes (Bardin et al., 2014). Néanmoins, le fructose et le saccharose à 10 ou 100 ppm ont montré ponctuellement des effets protecteurs significatifs (pyrale et oidium du melon, thrips du poireau) mais insuffisants lors de fortes pressions parasitaires.

Les résultats obtenus en protection des cultures et notamment en arboriculture justifiaient une approbation communautaire. Le saccharose a été approuvé en août 2014 (règlement d'exécution CE n°916/2014) et le fructose est proposé au vote pour le comité permanent Végétaux, Animaux, Alimentation et Nutrition animale du 13 juillet 2015. Des dossiers extensions d'usages sont d'ores et déjà en cours de montage. ■

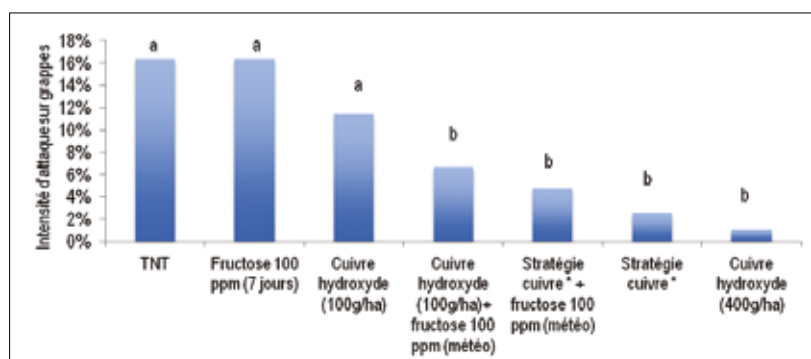


Figure 1. Intensité d'attaque du mildiou sur grappes (en %) en fonction des différentes modalités (vignoble biologique de Savoie, cépage Gamay, 1er août 2014). Les valeurs avec les différentes lettres sont significativement différentes (Anova, test post hoc Newman-Keuls). * Les stratégies cuivre conjuguent l'action de l'hydroxyde et du sulfate de cuivre avec des doses variables en fonction du stade et de la pression du mildiou, pour un total d'environ 2 kg/ha/an (soit deux fois plus que la référence).

Conclusions et perspectives

Dans le cas de cultures pérennes (vigne et arboriculture), le fructose et le saccharose à 100 ppm sont les deux seuls sucres ayant montré un effet significatif en situation de pression parasitaire faible à modérée. Dans ces situations, il est alors possible de diminuer les doses d'intrants (cuivre ou programme chimique classique). Les efforts d'expérimentation et de recherche mécanistique seront poursuivis dans le projet SWEET lauréat à l'appel à projets Casdar 2015. Il s'agira de valider les stratégies de biocontrôle en viticulture, arboriculture et d'explorer les efficacités des sucres contre d'autres bioagresseurs (tordeuses de la vigne, ravageurs du maïs...).

Références bibliographiques

- > Arnault I., Furet A., Chovelon M., Gomez C., Derridj S., 2013. Reducing the amounts of copper in vineyards against *Plasmopara viticola* by the use of a low dose of D-fructose. IOBC-WPRS Bulletin : Biological Control of Fungal and Bacterial Plant Pathogens, Vol. 86, p 237.
- > Bardin M., Dantony L., Duffaud M., Neu L., Pascal M., Troulet C., Nicot P., 2014. Combining various biological methods to control powdery mildew of tomato, XIII Meeting of the IOBC Working Group Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. Biocontrol of Plant Diseases: "From the field to the laboratory and back again", 15-18 juin 2014 (Uppsala, Sweden).