

EVALUATION DES PULVÉRISATIONS DE LEVURES COMME INSTRUMENT POUR DIMINUER LES MALADIES FONGIQUES SUR LES RAISINS

Jean-Michel SALMON

INRA Montpellier, France

Extrait des Notes Techniques du CODE DE BONNE PRATIQUE DE VITICULTURE ET DE VINIFICATION BIOLOGIQUES, produit du projet EU FP6 STREP - ORWINE

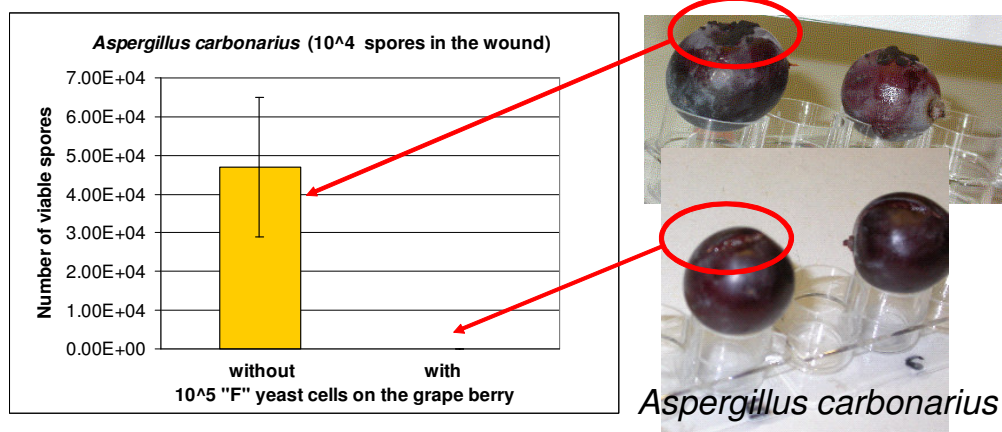
Introduction

L'objectif principal de cette tâche était la réduction potentielle de maladies microbiennes sur les raisins endommagés en pulvérisant des levures *S. cerevisiae* sur les raisins, créant ainsi sur leur surface une concurrence entre micro-organismes. Les concurrences en surface ont été réalisées avec succès pour contrôler les maladies post-récolte (pourritures) de fruits ou végétaux par l'application de levures avant la récolte.

Dans ce but, on a généralement utilisé des levures naturelles saprophytes. Ces levures naturelles (principalement *Cryptococcus* et *Rhodoturula* ssp.) sont connues pour coloniser pendant longtemps les surfaces ou blessures des plantes sous conditions sèches, consommant les nutriments disponibles pour une rapide multiplication et pour être peu sensibles aux pesticides. L'utilisation de telles levures est limitée par le fait que leur production en masse à échelle industrielle est difficile ou même impossible.

Cependant, il semble qu'à ce jour, personne n'ait testé les capacités des souches de levures *S. cerevisiae* industrielles standard – disponibles aisément et en grandes quantités – pour contrôler le développement fongique.

Le choix de *S. cerevisiae* oenologique a été motivé par le fait que la plupart de ces sources disponibles étaient originellement isolées sur du raisin ou du vin. Pour cela elles semblaient mieux adaptées au substrat spécifique que représentent les baies de raisin endommagées



Effect of simultaneous yeast inoculation on *A. carbonarius* infected damaged berries

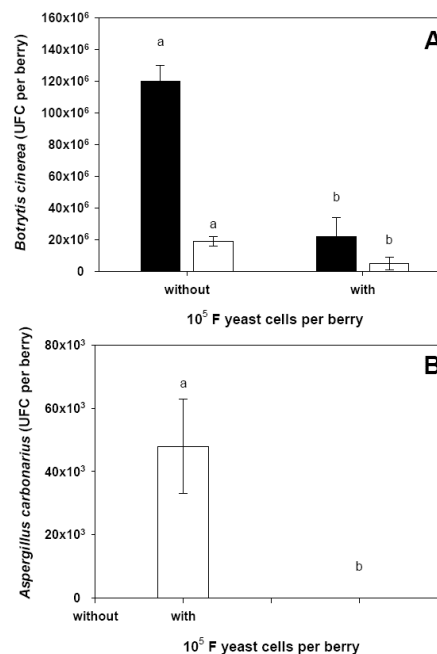
Fig. 1: Effet de l'inoculation simultanée de levures sur des baies infectées et endommagées par *Aspergillus carbonarius*.

Résultats et conclusions

Le premier essai a porté sur l'effet de *S. cerevisiae* sur le développement de bactéries ou champignons indésirables sur la surface de baies délibérément endommagées.

L'efficacité des pulvérisations de levures de différentes souches *Saccharomyces cerevisiae* commerciales a été évaluée sur deux différentes maladies fongiques : *Botrytis cinerea* (maladie fongique invasive) et *Aspergillus carbonarius* (champignon indésirable responsable de la formation d'ochratoxine A (OTA)), ainsi que sur une espèce bactérienne invasive (*Gluconobacter oxydans*).

Fig. 2: Effet de l'inoculation de 10^5 cellules de *S. cerevisiae* F à la surface de baies blessées auparavant puis ensuite inoculés de (A) 106 spores de *B. cinerea* M04/51 (blocs noirs) et M04/63 (blocs blancs) ou (B) 104 de spores de *A. carbonarius*. L'évaluation des champignons a été 48 h après incubation à 28 °C (moyenne et déviation standard de deux répétitions de trois baies pour chaque situation). Les mêmes lettres indiquent des groupes homogènes à un niveau de confiance de 95%, testé statistiquement par un Tukey-test.



Un effet général d'inhibition a été observé in vitro sur un ensemble de 17 souches industrielles de *S. cerevisiae* contre la croissance mycelienne de *B. cinerea* et *A. carbonarius* mais pas contre la croissance bactérienne (*G. oxydans*). Cependant, peu d'entre elles ont été réellement efficaces. Donc, seule la plus prometteuse, *S. cerevisiae* « F », a été retenue.

Lors du second essai, il a pu être démontré, que la pulvérisation de *S. cerevisiae* F à la surface de baies préalablement endommagées et contaminées avec différentes espèces de microbes a été très efficace pour diminuer la croissance mycélienne des champignons après 48 h d'incubation (Fig. 96). Cela n'était pas le cas pour la contamination bactérienne avec *G. oxydans* où aucun effet n'a été observé. De cette partie du travail, l'on peut déduire, que les pulvérisations de *S. cerevisiae* F pourraient diminuer l'infection fongique des baies par son impact de masse.

Un troisième essai a montré que les pulvérisations de levures devaient être effectuées 2-5 jours après l'infection initiale par le champignon afin d'obtenir un effet antagoniste optimal. Après ce délai, le potentiel du champignon à initier une maladie persiste, ce qui indique qu'il y a eu une concurrence pour les nutriments entre les protagonistes. L'effet des pulvérisations de levures sur le développement de *A. carbonarius* sur les baies a été particulièrement significatif.

La déduction de tous ces essais est qu'une telle application de levures avant la récolte peut représenter une alternative biologique pour le viticulteur, lui permettant de limiter l'apparition de *A. carbonarius* sur le vignoble.

Durant les essais en plein-champ qui ont suivi, effectués aux vendanges 2007 et 2008, on a pu démontrer que la pulvérisation de levures, utilisant la souche sélectionnée industrielle *S. cerevisiae*

F, sur un vignoble infecté artificiellement d'*A. carbonarius* était apte à réduire la diffusion d'*A. carbonarius* à l'intérieur des baies, même lorsque le mycélium extérieur noir d'*A. carbonarius* n'était pas observable à la surface des baies.

On peut déduire de ces résultats que les pulvérisations de levures à la surface de baies intactes empêchent partiellement la pénétration d'*A. carbonarius* dans les baies indemnes. De plus, la diminution de la prolifération d'*A. carbonarius* s'est accompagnée d'une réduction significative des teneurs finales en ochratoxine A dans les vins correspondants (Fig. 3). Les applications de levures n'ont pas influencé négativement les propriétés chimiques et sensorielles des vins finaux.

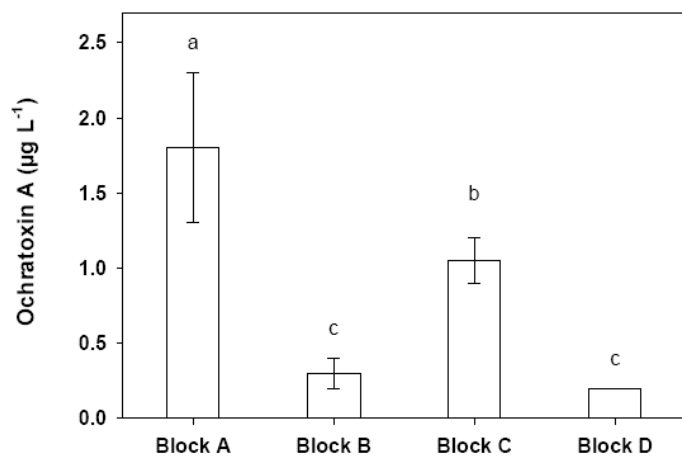


Fig. 3: Niveaux d'ochratoxine A ($\mu\text{g L}^{-1}$) dans les vins finis (moyenne et déviation standard de deux répétitions de la vendange 2007).

Chaque bloc contient 2 rangs de 38 cep du cépage Mourvèdre. Deux blocs (A et C) ont été contaminés un mois avant la vendange avec des spores de *A. carbonarius* (103 spores par grappe). Les deux autres blocs (B et D) ont été pulvérisés une semaine avant la vendange avec des cellules de *S. cere-visiae* "F" commerciale (107 cellules par grappe). Les 304 ceps des quatre blocs ont été vendangés à la main. Le raisin de chaque bloc a été fermenté séparément (2 x 1 h) : inoculation d'un levain identique, conditions de fermentation alcoolique identiques et vieillissement du vin. Les mêmes lettres indiquent des groupes homogènes à un niveau de confiance de 95%, testé statistiquement par un Tukey-test.



Fig. 4: Gauche : baie infectée artificiellement d'*Aspergillus carbonarius*; droite: infection naturelle des baies par *Botrytis cinerea*, *Penicillium expansum*, *Trichothecium roseum* et des bactéries acétiques.

Texte édité en anglais et traduit en français par: M. van der Meer, FIBL, CH

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient la Commission de la Communauté Européenne pour son support financier dans le cadre de l'aire prioritaire 1.2 (Viticulture organique et processus œnologique) du sixième programme de recherche. Développement technologique et démonstration dans le cadre du projet No. 022769 (Viticulture organique et vinification: développement de technologies protectrices de l'environnement pour la production de vins biologiques de qualité).

Les informations contenues dans ce rapport ne reflètent pas forcément l'opinion de la Commission et n'anticipent en aucune manière la politique future de la Commission dans ce domaine.

Les contenus de ce rapport sont sur la seule responsabilité des auteurs. Les informations contenues, y compris toute forme d'expression d'opinion et toute projection ou prévision, ont été obtenues à partir de sources, que les auteurs considèrent fiables, mais ne sont pas garanties être absolument exactes ou complètes. Les informations sont fournies sans obligation et en soutenant que toute personne les appliquant ou se laissant influencer par elles le fait sur son entière responsabilité personnelle.

CLAUSE DE NON RESPONSABILITÉ

Les informations exposées dans cet ouvrage sont fournies de bonne foi. En concordance avec le meilleur savoir et jugement professionnel des auteurs, les informations sont précises et correctes à la date de parution. Cependant, comme les auteurs ne contrôlent pas l'usage que les parties prenantes feront de ces informations, les auteurs se déchargent de toutes responsabilités civile ou juridique quant à l'usage de ces informations par les parties prenantes (ou par des tiers recevant ces informations par une partie prenante). Toutes les offres sont non engageantes et sans obligation. La publication peut être complètement ou partiellement changée, complétée ou supprimée par les auteurs sans autre annonce.