

Effets de l'application d'acide gibbérellique (GA₃) sur la qualité de raisins et de vins produits en climat tropical au Nord-Est du Brésil

Effets de l'application d'acide gibbérellique (GA₃) sur la qualité de raisins et de vins produits en climat tropical au Nord-Est du Brésil

André Luis CHAVES COSTA¹, José MONTEIRO SOARES²,
Giuliano ELIAS PEREIRA^{3,*} and JOÃO SANTOS⁴

1: Ing. Agronome, Boursier Facepe, Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE-Brasil. E-mail andre@valexport.com.br

2: Ing. Agronome, D.Sc., Chercheur Embrapa Semi-Árido, BR 428, km 152, Zona Rural,
CP 23, 56302-970, Petrolina, PE, Brasil. E-mail monteiro@cpatsa.embrapa.br

3: Ing. Agronome, Ph.D., Chercheur Embrapa Uva e Vinho / Semi-Árido, BR 428, km 152, Zona Rural, CP 23,
56302-970, Petrolina, PE – Brasil. E-mail gpereira@cpatsa.embrapa.br

4: Ing. Agronome, ViniBrasil, Faz. Planaltino, 56.395-000, Lagoa Grande-PE-Brasil,
E-mail vinibrasil@vinhosbrasil.com.br

*Corresponding author : gpereira@cpatsa.embrapa.br

Abstract: The honeydew moth *Cryptoblabes gnidiella* is the main problem for the wineries in the Northeast of the Brazil, because it attacks the bunch and reduces the quality of the grapes and the wines. In order to stretch out the bunch to facilitate the penetration of the insecticides, it was used gibberellic acid. Six treatments with different concentrations and different dates of application, and the control were compared. The bunches are compact, characteristic of the « Syrah » grapes in this region. The grape berries were analysed at harvest and wines were made by microvinifications. The grape berries showed different qualitative characteristics, as berry weight, number of berries, °Brix, total acidity and heterogeneity of the maturation. The microvinifications were carried out with 50 kg of grapeberries into glass bottles of 20 L at 22°C, for the alcoholic and malolactic fermentations, then stabilized and bottled. The wines were tasted by a panel of ten people and compared on smell and taste plans. The tasting results showed that the control treatment was the best graded wine. The application of gibberellic acid allowed to control the honeydew moth attack, but it caused a heterogeneity on grape maturation, with a lower quality of the grapes and wines compared to the control.

Keywords: *Vitis vinifera*, *Cryptoblabes gnidiella*, wine tasting, wine quality

Introduction

La production de vins est actuellement située dans plusieurs pays, la majorité étant dans les pays traditionnels, comme c'est le cas de la France, de l'Italie et du Portugal. Mais il y a aussi des nouvelles régions productrices, connues comme les vins du nouveau monde, principalement les États-Unis, le Chili, l'Australie, parmi d'autres. La production de vins dans tous ces pays est caractérisée par l'existence de l'hiver annuel dans des régions tempérées, avec une production par an (Tonietto, 1999). Dans ces régions, la production de vins est située entre les parallèles 30 et 45° de latitude aux hémisphères nord et sud.

Au Brésil, la production de vins est devenue une réalité, principalement dans les États du sud, comme Rio Grande do Sul et Santa Catarina et au sud-est (Etat de Minas Gerais), avec environ 130 ans d'activité. Dans ces régions, la production ressemble à celle des autres pays tempérés, avec une seule production annuelle. Le principal problème pour faire des vins de qualité est l'excès de pluie au moment de la vendange. Une autre région au Brésil commence à être exploitée pour l'activité vitivinicole. C'est une région située entre les parallèles 8 et 9° de latitude sud, au nord-est du Brésil, où la température moyenne annuelle est de 25°C, avec

une pluviosité moyenne de 567 mm, appelée Submédio São Francisco. La production de raisins destinés à la production de vins date des années 80. Mais à partir de 2000, cette région est devenue productrice de vins, appelés « vins du soleil », car il n'y existe pas d'hiver. La vigne pousse pendant tous les mois de l'année. Dans cette région, il y a actuellement 700 ha de vignobles en production et les viticulteurs récoltent et vinifient deux fois par an. Les vins sont caractérisés comme jeunes, fruités et aromatiques. Ils sont consommés dans l'année de production ou dans les deux ans. Cette région fournit 15% du marché brésilien de vins fins avec une production de 7,5 millions de litres de vins en 2005.

Au Submédio São Francisco, une chenille, *Cryptoblabes gnidiella* Mill. *Lepidoptera Phycitidae* commence à causer des graves problèmes aux viticulteurs, car elle attaque les grappes en diminuant la qualité des raisins et indirectement celle des vins. Dans la littérature, cette chenille cause aussi des dommages pour les citruses, la grenade, la pêche, le raisin, le coton, la prune et l'avocat (Avidov et Gothilf, 1960). L'insecticide à base de diflubenzuron (Ascher *et al.*, 1983), pyrétroïdes (Ishaaya *et al.*, 1983) et de *Bacillus thuringiensis* (Wysoki *et al.*, 1988) permet de diminuer et de contrôler l'infestation de la chenille.

Dans cette étude, l'acide gibbérellique a été utilisé en plusieurs concentrations pour allonger la rafle et permettre la pénétration d'insecticides à l'intérieur des grappes, car celles-ci étaient assez compactes. Les raisins attaqués montrent à la récolte des contaminations par des bactéries et d'autres microorganismes qui transfèrent des défauts aux vins.

Matériels et Méthodes

Application d'acide gibbérellique (GA₃)

Cette étude a été menée dans un vignoble commercial (Vitivinicola Santa Maria) situé au nord-est du Brésil, entre les parallèles 8 et 9° de latitude sud. Le cépage « Syrah » est greffé sur le porte-greffe IAC 572 – « Jales » (*Vitis caribaea* x 101-14 Mgt), très vigoureux. Les vignes âgées de 8 ans sont conduites sur le système « pergola », espacées de 3,0 x 1,0 m (3 334 plantes/ha), le système d'irrigation est le goutte-à-goutte. Le sol est sableux, un brunisol. Nous avons comparé sept traitements (six modalités d'applications d'acide gibbérellique et le témoin) dans quatre répétitions de 20 plantes, afin d'évaluer les effets de l'application d'acide gibbérellique sur la qualité des raisins et des vins. Les traitements consistent à appliquer plusieurs concentrations (marque commerciale Progibb, à 10% d'acide gibbérellique) sur les grappes à différentes phases du développement à l'aide d'un pulvérisateur manuel

- 1) Application d'acide gibbérellique en trois phases : a) avant la floraison (grappes de 2 cm) en dose de 1 ppm ; b) fin de la floraison (50% + une grappe) à 5 ppm ; c) et sept jours après la fin de la floraison à 20 ppm ;
- 2) Application d'acide gibbérellique en trois phases : a) avant la floraison (grappes de 2 cm) en dose de 5 ppm ; b) fin de la floraison (50% + une grappe) à 10 ppm ; c) et sept jours après la fin de la floraison à 30 ppm ;
- 3) Application d'acide gibbérellique en trois phases : a) avant la floraison (grappes de 2 cm) en dose de 10 ppm ; b) fin de la floraison (50% + une grappe) à 20 ppm ; c) et sept jours après la fin de la floraison à 50 ppm ;
- 4) Application d'acide gibbérellique en deux phases : a) avant la floraison (grappes de 2 cm) en dose de 1 ppm ; b) sept jours après la fin de la floraison à 20 ppm ;
- 5) Application d'acide gibbérellique en deux phases : a) avant la floraison (grappes de 2 cm) en dose de 5 ppm ; b) sept jours après la fin de la floraison à 30 ppm ;
- 6) Application d'acide gibbérellique en deux phases : a) avant la floraison (grappes de 2 cm) en dose de 10 ppm ; b) sept jours après la fin de la floraison à 50 ppm ;
- 7) Témoin, sans aucune application d'acide gibbérellique.

Date de la récolte

La récolte des raisins a été basée sur le rapport sucre-acide. Les paramètres de qualité des raisins évalués ont été : poids de grappes, nombre de grappes, rendement, pH, °Brix, acidité totale et nombre de grappes attaquées (infestation) par la chenille *Cryptoblabes gnidiella* au moment de la récolte.

Vinifications

Les raisins ont été vinifiés dans des bouteilles en verre de 20 L à 22°C, avec la méthodologie utilisée traditionnellement pour la vinification en rouge (Peynaud, 1997), avec les deux fermentations, alcoolique et malolactique, puis stabilisés à froid (0°C) et mis en bouteilles. Les vins ont été dégustés par un panel de dégustateurs formé par dix œnologues. Les paramètres utilisés pour évaluer la qualité des vins ont été : intensité et qualité du nez, éventuels défauts olfactifs. Les caractères gustatifs ont été : acidité, amertume et astringence, équilibre, évolution, notes réduites, défauts et aussi la note globale. Les paramètres organoleptiques ont été notés entre 0 et 20.

L'analyse statistique des résultats obtenus des raisins et des vins a été faite avec le test Tukey à 5%.

Analyses des raisins et des vins

Les raisins et les vins ont été analysés selon la méthodologie citée selon Peynaud (1997), pour les analyses classiques et de l'indice de polyphénols totaux (l'IPT).

Résultats

Qualité des raisins à la récolte

Les grappes et les raisins à la récolte ont présenté différentes caractéristiques. Le traitement qui a démontré une plus grande variation a été le 6, dont les grappes ont présenté les plus faibles poids moyens (107,5 g), plus de grappes par plante (avec les traitements 5 et témoin), la plus faible acidité totale, avec le traitement 3 (6,35 g/L d'acide tartrique) et la plus faible infestation par la chenille (5%). Visuellement, ce traitement a présenté une maturation hétérogène, avec des baies vertes et de petite taille. Le témoin a aussi présenté un faible poids de grappes, mais une acidité plus élevée, un pH plus bas et une forte infestation par la chenille. Les rafles des traitements 3 et 6 ont été visuellement les plus longues. Le pH a été semblable pour tous les traitements, à l'exception du témoin qui a présenté le plus bas (3,60).

Les caractéristiques qualitatives des grappes de raisin récoltées à maturité sont montrées dans le tableau 1.

Tableau 1 - Caractéristiques qualitatives des grappes de raisins évaluées après la récolte.

Traitement	Nombre de grappes par plante	Poids moyen grappes (g)	Production par plante (kg)	ATT (g/L acide tartrique)	SST (°Brix)	Sucres réducteurs (g/L)	pH	Infestation (% des grappes)
1	19b	153,4a	2,91a	6,87b	19,5ab	172,1b	3,69a	43b
2	17bc	158,2a	2,68bc	6,47c	19,6ab	175,4b	3,66a	30c
3	16c	143,4ab	2,33d	6,38d	18,6b	168,5bc	3,73a	22d
4	18b	141,8b	2,54c	6,75b	19,3ab	177,8b	3,68a	24d
5	22a	126,1c	2,77b	6,56c	18,8b	170,4b	3,69a	12e
6	24a	107,5d	2,57c	6,35d	19,2ab	182,8ab	3,70a	5f
7	20ab	127,3c	2,78b	7,48a	20,4a	194,5a	3,60b	58a

Moyennes suivies de même lettre ne sont pas différentes, selon le Test Tukey à 5%.

Dans la figure 1 sont montrées les photos des grappes des sept traitements étudiés.

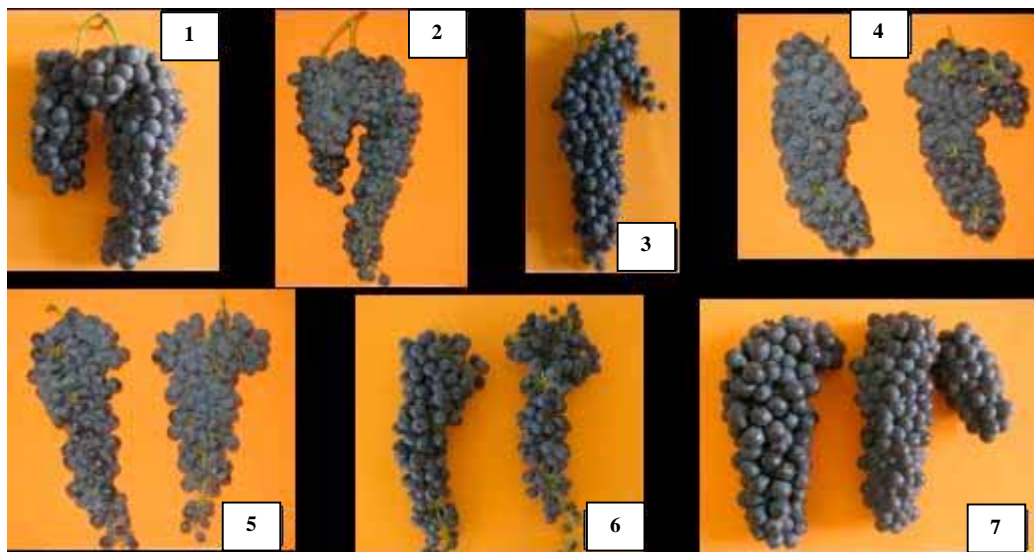


Figure 1 : Photos des traitements des grappes de « Syrah » avec l'application d'acide gibbérellique (voir dans les matériels et méthodes pour l'identification des sept traitements).

Qualité des vins

Les vins ont été analysés pour la détermination des paramètres qualitatifs (tableau 2). La concentration en SO₂ libre et total a été variable, entre 30 et 16 mg/L et entre 62 et 47 mg/L, respectivement. Le pH des vins est assez élevé, dû à la concentration en potassium présent dans le sol. L'acidité volatile a été élevée dans le vin du traitement 4, mais au-dessous de la limite de détection. Les sucres résiduels ont été quantifiés entre 2,2 et 1,9 g/L. L'indice de polyphénols totaux (IPT) a été assez variable selon les traitements, variant de 69 pour les traitements 3 et 7 jusqu'à 49 pour le traitement 2.

Tableau 2 - Caractéristiques qualitatives des vins élaborés par microvinification.

Traitement	SO ₂ libre (mg/L)	SO ₂ total (mg/L)	pH	ATT (g/L acide tartrique)	Acidité volatile (g/L acide acétique)	Sucres réducteurs (g/L)	IPT
1	25ab	59a	3,93c	5,9a	0,25b	2,0a	66a
2	18b	47b	3,94c	5,4a	0,26b	1,9a	49c
3	25ab	60a	4,00b	5,1ab	0,25b	2,2a	69a
4	31a	62a	4,05b	4,2c	0,49a	2,0a	62b
5	16b	50b	4,00b	5,3a	0,26b	1,9a	53c
6	30a	60a	4,18a	4,1c	0,43a	1,8a	60b
7	30a	62a	4,10ab	4,8b	0,27b	2,0a	69a

Moyennes suivies de même lettre ne sont pas différentes, selon le Test Tukey à 5%.

Les vins des sept traitements ont été dégustés par dix œnologues. Les résultats sont présentés sur la figure 1. Le vin issu du traitement témoin a présenté les meilleures caractéristiques organoleptiques par l'ensemble des dégustateurs. Il a été noté comme celui qui avait plus de qualité au nez, avec des notes fruitées, une intensité plus forte que les autres, moins de défauts olfactifs, plus équilibré en bouche, mieux structuré, moins de défauts gustatifs (comme pour le traitement 1) et une note globale supérieure (4,5) que les autres, suivis des

traitements 1 et 4. Le vin issu du traitement 6 a été le plus défectueux. Il a présenté des notes herbacées au nez, une manque d'équilibre en bouche, avec des tanins durs, amers (avec le traitement 5) et une faible note globale (2, figure 1). Aucun vin n'a présenté des notes oxydées, tandis que des notes de réduction ont été détectées dans cinq traitements, à l'exception du témoin et du traitement 1. Le traitement 5 a été noté comme le vin le plus acide et le plus astringent (comme pour le traitement 2).

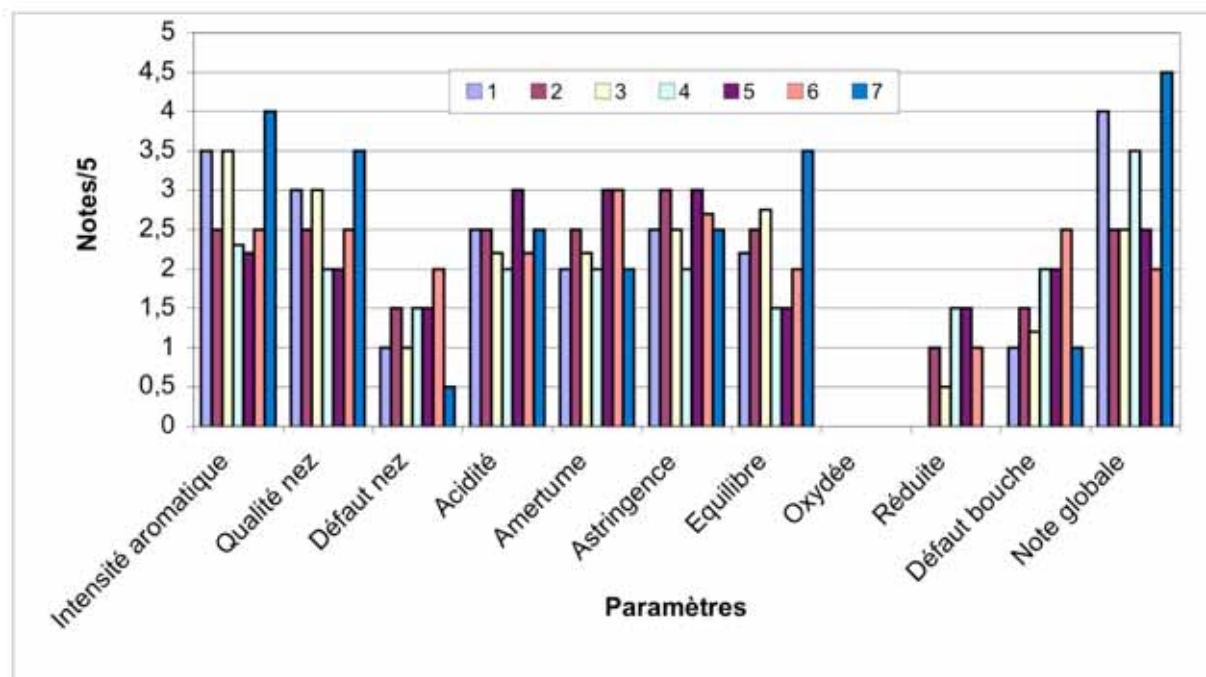


Figure 1- Résultats des analyses sensorielles réalisées sur les vins issus des sept traitements. Sur l'axe x se trouvent les paramètres organoleptiques évalués ; sur l'axe y les notes données par les dégustateurs (n=10).

Discussion

L'application d'acide gibbérellique (GA₃) a modifié la formation des grappes et la composition des raisins et des vins dans cette étude. Cette hormone est utilisée pour augmenter la taille de baies de raisins destinés à la consommation « *in natura* » (Kasimatis *et al.*, 1971). Son utilisation a changé la concentration en polyphénols de différents cultivars, principalement sur le profil des anthocyanes (Teszlák *et al.*, 2005). Ces auteurs n'ont pas observé des modifications sur la composition des vins. Selon les travaux de Blaha (1963), l'application d'acide gibbérellique diminue la compaction des grappes et réduit la production de raisins. Usha *et al.* (2005) ont augmenté la production et la qualité de raisins « Perlette » en appliquant l'acide gibbérellique.

Dans cette étude, les grappes de raisins de « Syrah » ont été traitées avec l'acide gibbérellique pour essayer de les décompacter afin de résoudre le problème de l'attaque de la chenille *Cryptoblabes gnidiella*, qui cause des sérieux problèmes pour la qualité des raisins et des vins. Cette attaque est suivie par la contamination des baies et des vins par des microorganismes, causant l'acidification des raisins par des bactéries acétiques, qui diminuent la qualité des vins. Les grappes traitées par l'acide gibbérellique se sont montées moins compactes, ce qui a permis la pénétration des larvicides à l'intérieur des grappes, en diminuant l'infestation de la chenille. Mais la pulvérisation a causé une hétérogénéité de la maturation des raisins et une réduction de la production. Les vins élaborés des différents traitements ont été dégustés et notés par dix œnologues. Le traitement témoin a été le mieux noté.

Conclusion

L'application d'acide gibbérellique a diminué la qualité des vins élaborés. Il a permis de contrôler l'attaque de la chenille *Cryptoblabes gnidiella*, mais la qualité des vins dégustés a été moins bonne. Il va falloir, pour les prochains travaux, déterminer différentes concentrations d'acide gibbérellique qui permettront de diminuer le problème avec l'insecte, sans affecter la qualité des vins. Les vinifications seront réalisées en plus grand volume, en cuves d'inox de 200, 300 ou 500 L, pour s'approcher des conditions commerciales. La détermination de profils métaboliques des raisins et des vins sera de grande importance, pour essayer de caractériser précisément la composition des raisins et des vins, et de déterminer les métabolites rapportés à la qualité.

Remerciements : Nous remercions la propriété Vitivinicola Santa Maria qui a permis la réalisation de ce travail et également à FACEPE pour le financement de la bourse (A.L.C. Costa).

Références bibliographiques

- Avidov Z., Gothilf S., 1960. Observations on the honeydew moth (*Cryptoblabes gnidiella* Milliere) in Israel. I. Biology, phenology and economic importance. *Ktavim*, **10**, 109-124.
- Ascher K.R.S., Eliyahu M., Renneh S., 1983. Rearing the honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella*, and the effect of diflubenzuron on its eggs. *Phytoparasitica*, **11**(3-4), 195-198.
- Blaha J., 1963. Influence of Gibberellic Acid on the Grapevine and its Fruit in Czechoslovakia. *Am. J. Enol. Vitic.*, **14**, 3, 161-163.
- Ishaaya, I. ; Gurevitz, E. ; Ascher, K.R.S., 1983. Synthetic pyrethroids and avermectin for controlling the grapevine pests *Lobesia botrana*, *Cryptoblabes gnidiella* and *Drosophila melanogaster*. *Phytoparasitica*, **11**(3-4), 161-166.
- Kasimatis A.N., Weaver R.J., Pool R.M., Halsey D.D., 1971. Response of 'Perlette' grape berries to gibberellic acid application applied during bloom and at fruit set. *Amer. J. Enol. Vitic.*, **22**, 19-23.
- Peynaud E., 1997. *Connaissance et travail du vin*. Ed. Dunod, Paris, 341 p.
- Teszák P., Gaál K., Nikfardjam M.S.P., 2005. Influence of grapevine flower treatment with gibberellic acid (GA₃) on polyphenol content of *Vitis vinifera* L. wine. *Anal. Chim. Acta*, **543**, 1-2, 275-281.
- Tonietto, J., 1999. Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat sur la typicité de la Shirah et de Muscat Hambourg dans le sud de la France. Méthodologie de caractérisation. *Thèse Doctorat*, École Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, 216 p.
- Usha, K. ; Kashyap, D. ; Singh, B., 2005. Influence of gibberellic acid and N6-benzyladenine on the development of seed and shot berries in the seedless grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Perlette. *Austr. J. Agric. Res.*, **56**, 5, 497-502.
- Wysocki, M. ; Haan, P. de ; Izhar, Y., 1988. Efficacy of *Bacillus thuringiensis* preparations containing dead and live spores against two avocado pests : the giant looper, *Boarmia selenaria* (Lep. : Geometridae) and the honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella* (Lep. : Phycitidae). *Crop Protection*, **7**, 131-136.