EFFETS DU FORCHLORFENURON (CPPU) ET DE L'INCISION ANNULAIRE SUR LES CÉPAGES DE TABLE « PERLETTE » ET « ITALIA »

EFFECTS OF FORCHLORFENURON (CPPU) AND GIRDLING ON TABLE GRAPE CULTIVARS 'PERLETTE' AND 'ITALIA'

A. EZZAHOUANI

Département d'Horticulture,
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202
Rabat-Instituts, Maroc

Résumé : Le présent travail porte sur l'étude des effets des applications post-florales de forchlorfenuron (CPPU) aux doses de 5 et 10 ppm, et la pratique de l'incision annulaire sur la qualité des raisins de deux cépages de table, l'un apyrène « Perlette » et l'autre pyrène « Italia ». Dans le cas du cépage « Perlette », les applications de CPPU ont entraîné une augmentation significative, proportionnelle aux doses appliquées, du poids unitaire des baies et de la récolte par cep, relativement au témoin. Ces augmentations ont été accompagnées d'un retard de maturité qui s'est traduit par une diminution du taux des sucres et une augmentation de l'acidité totale des raisins traités au CPPU. Ce retard de maturité a été aussi observé pour le cépage « Italia », avec une diminution significative de la teneur en sucres solubles des raisins traités au CPPU. La pratique de l'incision annulaire a eu des effets limités et non significatifs sur la qualité des raisins des deux cépages.

Abstract: A study was conducted to determine the effects of post-bloom applications of forchlorfenuron (CPPU) at 5 and 10 ppm, and the practice of cane girdling on fruit quality of two table grape cultivars (cvs.) « Perlette » (seedless) and « Italia » (seeded). For « Perlette » cv, CPPU treatments increased significantly berry weight and crop per vine, relatively to the control. However, soluble solids decreased while the acidity increased, reflecting a late maturation of berries from the treated vines. The delay of fruit maturity was also observed in « Italia » grapes, measured by a significant decrease in fruit soluble solids content. Girdling had a slight and non significant effect on fruit quality for both cvs.

Mots clés : raisin de table, qualité des fruits, CPPU, incision annulaire.

Key words : table grape, fruit quality, CPPU, girdling.

INTRODUCTION

Le forchlorfenuron (CPPU), « un régulateur de croissance de la famille des cytokinines », est une substance dérivée de la phénylurée, ayant une influence sur la division cellulaire et la morphogenèse chez plusieurs espèces (TARTARINI *et al*., 1993). Cependant, plusieurs auteurs ont rapporté des résultats variables entre les cépages pyrènes et apyrènes.

Concernant les cépages pyrènes, les traitements préfloraux et floraux à base de CPPU (2,5 ; 5 et 10 ppm) se manifestent sur « Carignan » par une augmentation significative du pourcentage de nouaison, alors que les applications (1 ; 2,5 et 5 ppm) deux semaines après la floraison sur « Carignan » et « Colombard » ont entraîné une très faible augmentation de la taille des baies (NICKELL, 1985). Le trempage des grappes des cépages « Sovereign Coronation » et « Simone », au stade diamètre des baies de 5 à 6 mm dans différentes doses de CPPU (0 ; 1 et 10 mg/l), a entraîné une augmentation linéaire du poids des grappes, accompagnée d'une augmentation du taux d'acidité et d'une réduction du degré Brix, du pH et de la coloration des raisins (REYNOLDS *et al.*, 1992).

Sur le cépage apyrène « Sultanine », les applications de CPPU à 1 ; 2,5 et 5 ppm, deux semaines après floraison ont entraîné une augmentation de la taille des baies (NICKELL, 1985). Dans une autre étude sur le même cépage, les doses 5, 10 et 15 ppm de CPPU appliquées au stade correspondant à un diamètre des baies de 7 à 8 mm, ont entraîné des augmentations du diamètre et du poids des baies atteignant 40 % (DOKOOZLIAN *et al.*, 1994).

Correspondance : Zahouani@iav.refer.org.ma

J. Int. Sci. Vigne Vin, 2000, **34**, n°2, 57-60
©Vigne et Vin Publications Internationales (Bordeaux, France)

La pratique de l'incision annulaire a pour objectif l'acheminement de la sève élaborée vers les grappes pour diminuer les effets de la coulure et permettre un grossissement meilleur des baies (GALET, 1993). Pour les cépages apyrènes, l'incision annulaire pratiquée à la nouaison est souvent combinée avec l'éclaircissage des baies pour augmenter davantage le poids des raisins, comme on l'a démontré dans le cas de la « Sultanine » (WINKLER *et al.*, 1974). L'application de l'incision annulaire sur les cépages « Sultanine » et « Ruby Seedless » à la nouaison, a entraîné une augmentation du poids moyen des baies de l'ordre de 0,8 g pour les deux cépages, accompagnée d'une augmentation significative de la production par souche (HARRELL et WILLIAMS, 1987). Cependant dans un autre essai, l'application de l'incision annuaire sur le cépage « Ruby Seedless » à la nouaison n'a entraîné qu'une légère augmentation du poids des baies, due à la charge, jugée élevée, des souches (EZZAHOUANI *et al*., 1985).

Le cépage « Perlette » se caractérise par des baies apyrènes et petites, nécessitant certaines pratiques culturales telle que l'incision annulaire, pour améliorer leur taille. Le cépage « Italia » présente des grappes relativement lâches avec des baies pyrènes dont l'amélioration de la taille peut améliorer la qualité commerciale de ce cépage. Les objectifs de cet essai sont la comparaison des effets des applications de 5 et 10 ppm de CPPU et la pratique de l'incision annulaire sur la qualité des raisins de deux cépages : « Perlette » apyrène et « Italia » pyrène.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été menée dans un vignoble privé, irrigué au goutte à goutte. Des vignes des cépages « Italia » et « Perlette », respectivement greffées sur les porte-greffe 1103 Paulsen et SO4, plantés en 1993, ont été utilisées dans cet essai. Les écartements adoptés étaient de 2,5 x 2,5 m, respectivement entre les souches et entre les lignes. Le système de palissage est la Pergola horizontale et continue, consistant en une conduite élevée des souches dont le tronc dépasse 1,80 m de hauteur et portant 4 baguettes de 10 à 14 bourgeons chacune.

Les traitements considérés étaient composés du témoin ; l'incision annulaire appliquée à la base des bois de taille, après la nouaison, correspondant au 4 juin pour « Perlette » et 1er juillet pour « Italia » ; et les pulvérisations de CPPU à des concentrations de 5 et 10 ppm appliquées le 4 juin correspondant au stade diamètre des baies 8 à 10 mm pour « Italia », et 7 à 10 mm pour « Perlette ». Les solutions pulvérisées ont été préparées à partir de la solution mère : Forchlorfenuron, connu sous le nom de CPPU (N-(2 chloro-4-pyridyl)-N-phénylurée), offerte par BASF. Les solutions ont été appliquées à la limite du ruissellement en insistant sur les grappes à raison de 0,6 l/souche. Pour chaque cépage, on a adopté un dispositif expérimental en blocs aléatoires complets, composé de 4 répétitions à raison d'une souche par répétition, soit 4 souches pour chaque traitement.

Les observations réalisées au niveau de chaque unité expérimentale ont porté sur le poids de la récolte et le nombre de grappes par souche. Ensuite, on a prélevé un échantillon de 100 baies par unité expérimentale; cet échantillon a été utilisé pour la détermination du poids moyen unitaire des baies, puis ces dernières ont été écrasées, et le jus filtré a été utilisé pour la détermination de l'indice réfractométrique à l'aide d'un réfractomètre numérique, et de l'acidité totale par titration à l'aide d'une solution à base de soude (0,133 N).

RÉSULTATS

L'analyse statistique des résultats obtenus pour le cépage « Perlette » montre que les productions obtenues pour les ceps traités au CPPU (5 et 10 ppm) sont significativement plus élevées que celles des ceps témoins (tableau 1). Des productions relativement

TABLEAU 1
Effets du Forchlorfenuron (CPPU)
et de l'incision annulaire sur les paramètres de production et de maturité du cépage « Perlette ».

Table I - Effects of Forchlorfenuron (CPPU) and girdling on yield and maturity components of « Perlette » grapevines.

	Production (kg/cep)	Grappes/cep	Poids d'une baie (g)	Indice réfractométrique (°Brix)	Acidité totale (g d'acide tartrique / 100 ml de jus)
Témoin	4,40 b[y]	18 bc	2,33 b	17,0 a	0,50 b
Incision annulaire	5,10 ab	22 a	2,48 b	16,6 a	0,46 b
CPPU 5 ppm	6,80 a	17 c	3,15 a	16,3 a	0,56 a
CPPU 10 ppm	7,10 a	20 ab	3,43 a	15,2 b	0,60 a

y : Les moyennes suivies de lettres différentes au sein de la même colonne sont significativement différentes par le test de Duncan au risque d'erreur de 5 p. 100.
y : Averages followed by a different letter within a column are significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test.

©Vigne et Vin Publications Internationales (Bordeaux, France)

moyennes ont été enregistrées pour les souches incisées et ce, malgré un nombre de grappes par cep relativement élevé. Un nombre de grappes aussi élevé a été enregistré pour les ceps traités au CPPU à la dose de 10 ppm, différant ainsi significativement des souches traitées au CPPU à 5 ppm. Cependant, les différences concernant le nombre de grappes ne sont pas liées aux traitements appliqués, mais plutôt au nombre de bourgeons par cep laissés lors de l'opération de taille. Les baies traitées au CPPU (5 et 10 ppm) ont enregistré des poids moyens significativement plus élevés que ceux obtenus pour les souches témoins ou incisées. Le taux de sucres le plus élevé a été obtenu dans les baies témoins différant significativement des baies traitées au CPPU à 10 ppm, dans lesquelles le taux le plus faible a été enregistré. Des teneurs d'acidité relativement élevées ont été obtenues dans les baies traitées au CPPU.

Les souches du cépage « Italia » traitées au CPPU à une concentration de 10 ppm ont produit la récolte la plus importante différant significativement des autres traitements (tableau 2). L'analyse statistique du nombre moyen de grappes par cep et du poids moyen des baies n'a pas montré de différence significative entre les traitements considérés. Concernant la composition des raisins, les baies traitées au CPPU à 10 ppm ont enregistré le taux de sucres le plus faible, différant significativement des baies témoins dans lesquelles le taux le plus élevé a été obtenu. L'acidité totale n'a pas enregistré de différence significative entre les traitements. Cependant, il faut signaler que les baies témoins les plus sucrées et les baies traitées au CPPU (10 ppm) les moins sucrées ont enregistré logiquement les teneurs d'acidité respectivement les moins et les plus élevées.

DISCUSSION

Les résultats permettent de conclure que les réponses obtenues suite aux applications du CPPU sont dépendantes du cépage « Perlette » (cépage apyrène) ou « Italia » (cépage pyrène). Toutes les applications du CPPU ont entraîné des augmentations de la production de raisins par cep. Ces augmentations ont été statistiquement significatives relativement aux souches témoins, sauf dans le cas de la dose 5 ppm sur les ceps « Italia ».

L'analyse statistique portant sur les différents traitements considérés a montré que les récoltes de raisins obtenues pour le cépage « Perlette » étaient corrélées significativement et positivement ($r2 = 0.98$) avec le poids unitaire des baies. Tandis que dans le cas du cépage « Italia », les productions obtenues étaient positivement et significativement corrélées avec le nombre de grappes ($r2 = 0.74$). Ainsi les productions, relativement plus élevées, obtenues pour les souches traitées au CPPU, pourraient être expliquées par l'augmentation de poids des baies dans le cas du cépage « Perlette », et par le nombre de grappes dans le cas du cépage « Italia ». Ce dernier paramètre était en fait lié au nombre de bourgeons laissés à la taille, n'a pas été influencé par les traitements de CPPU. En revanche, ce type de corrélation n'a pas été noté pour le cépage « Perlette » et les traitements de CPPU ont augmenté le poids des baies de cépage. Ces augmentations proportionnelles aux doses de CPPU, étaient de l'ordre de 0,82 g et 1,10 g par baie, respectivement pour les doses 5 et 10 ppm. Ces résultats sont en accord avec d'autres travaux qui ont montré que les applications postflorales de CPPU sur le cépage apyrène « Sultanine » avaient entraîné une augmentation significative du poids unitaire des baies (DOKOOZLIAN *et al.*, 1994

TABLEAU 2
Effets du Forchlorfenuron (CPPU) et de l'incision annulaire sur les paramètres de production et de maturité du cépage « Italia ».

Table I - Effects of Forchlorfenuron (CPPU) and girdling on yield and maturity components of « Italia » grapevines.

	Production (kg/cep)	Grappes/cep	Poids d'une baie (g)	Indice réfractométrique (°Brix)	Acidité totale (g d'acide tartrique / 100 ml de jus)
Témoin	9,29 b[y]	18[z]	7,72	19,9 a	0,40
Incision annulaire	9,20 b	16	8,82	16,8 b	0,43
CPPU 5 ppm	10,45 b	19	7,35	16,4 bc	0,45
CPPU 10 ppm	11,81 a	19	8,40	15,7 c	0,48

y : Les moyennes suivies de lettres différentes au sein de la même colonne sont significativement différentes par le test de Duncan au risque d'erreur de 5 p. 100.

y : Averages followed by a different letter within a column are significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test.

z : Les moyennes ne sont pas significativement différentes au sein de cette colonne.

z : Averages within this column are not significantly different.

©Vigne et Vin Publications Internationales (Bordeaux, France)

;
NICKELL, 1985). Dans le cas du cépage « Italia », les doses de CPPU utilisées n'ont pas eu d'effet significatif sur le poids moyen des baies. On a rapporté une faible augmentation non significative de la taille des baies des cépages pyrènes « Colombard » et « Carignan » suite aux applications post-florales de CPPU à 1 ; 2,5 et 5 ppm (NICKELL, 1985).

Concernant la composition des baies, l'application de CPPU était accompagnée d'une diminution du taux de sucres et d'une augmentation de l'acidité totale au niveau des baies pour les deux cépages. Des corrélations négatives et significatives de l'ordre de 0.82 pour « Perlette » et 0.95 pour « Italia », ont été établies entre le taux de sucres et l'acidité totale des baies. D'autres études ont rapporté la tendance des applications de CPPU à retarder la maturité des raisins des cépages « Kyoho » (OGATA *et al.*, 1988), « Cardinal » et « Emperor » (FERRARA *et al.*, 1986). Ce retard de maturité serait lié à l'augmentation de la production par cep, et pas à l'effet direct des applications du CPPU sur la composition du fruit. En effet, pour les deux cépages, les productions ont été corrélées négativement avec les taux de sucres des baies (r2 = -0,86 pour « Perlette » et -0,85 pour « Italia »), et positivement avec les taux d'acidités au niveau des baies (r2 = 0,86 pour « Perlette » et 0,92 pour « Italia »).

L'incision annulaire a entraîné une légère augmentation du poids moyen des baies, accompagnée pour le cépage « Perlette » d'une légère augmentation de la production par cep. Ainsi, pour le cépage « Perlette », on note une légère augmentation, de l'ordre de 0,15 g, du poids des baies ; ceci pourrait être dû à la charge relativement plus élevée (22 grappes / cep) des vignes ayant subi l'incision annulaire. Des résultats similaires ont été rapportés pour le cépage « Ruby Seedless » suite à la pratique de l'incision annulaire à la nouaison (EZZAHOUANI *et al.*, 1985). Pour le cépage « Italia », la pratique de l'incision annulaire a permis une amélioration du poids moyen des baies, de l'ordre de 1,10 g par baie, relativement au témoin. Cette augmentation statistiquement non significative, a été accompagnée par une diminution de la teneur en sucres des baies, due probablement au phénomène de dilution résultant de l'augmentation de la taille des baies.

CONCLUSION

L'utilisation du CPPU à l'échelle commerciale au Maroc pourrait avoir des effets bénéfiques pour le cépage apyrène « Perlette ». Pour « Italia », cépage pyrène tardif, le retard de maturité observé dans cet essai pourrait être exploité pour retarder davantage la maturité des raisins. Cependant, d'autres essais doivent être menés avec d'autres cépages en considérant d'autres doses et époques d'application.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DOKOOZLIAN N.K., MORIYAMA M.M. et N.C. EBISUDA, 1994. Forchlorfenthuron (CPPU) increases the berry size and delays the maturity of « Thompson Seedless » table grapes. *In : Proc. Int. Symp. of Table Grape Production*, 63-68.

EZZAHOUANI A., LASHEEN A.M. et L. WALALI, 1985. Effects of gibberellic acid and girdling on « Thompson Seedless » and « Ruby Seedless » table grapes in Morocco. *HortSci.*, **20**, 393-394.

FERRARA E.T., LLORENTE A.D. et A. GODINI, 1990. Effect of forchlorfenuron (CPPU) and GA3 on berry growth of two seedless grape cultivars. *In : Proc. of the XXIII^e Int. Horticultural Congress*, **2**, 4222.

GALET P., 1993. *Précis de viticulture*. 6e ed. Imp. Déhan, Montpellier, 266.

HARRELL D.C. et L.E. WILLIAMS, 1987. The influence of girdling and gibberellic application at fruitset on « Ruby Seedless » and « Thompson Seedless » grapes. *Amer. J. Enol. Vitic.*, **38**, 83-88.

NICKELL L.G., 1986. Effects of N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea on grapes and other crops. *Proc. Plant Growth Reg. Soc. Am.*, **13**, 236-241.

OGATA R., SAITO T. et K. OSHIMA, 1988. Effect of N-phenyl- N'-(4-pyridyl) urea (4-PU) on fruit size : apple, Japanese pear, grapevine and kiwifruit. *Acta Hortic*., **239**, 395-398.

REYNOLDS A.G., WARDLE D.A., ZUROWSKI C. et N.E. LOONEY, 1992. Phenylureas CPPU and thidiazuron affect yield components, fruit composition, and storage potential of four seedless grape selections. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, **117**, 85-89.

TARTARINI S., SANSAVINI S. et M. VENTURA, 1993. CPPU control of fruit morphogenesis in apple. *Scientia Hortic.*, **53**, 273-279.

WINKLER A.J., COOK J.A., KLIEWER W.M. et L.A. LIDER, 1974. Means of improving grape qua-

Reçu le 17 avril 2000
accepté pour publication le 5 mai 2000

©Vigne et Vin Publications Internationales (Bordeaux, France)