

[研究報文]

ホルクロルフェニユロン処理が‘ネオ・マスカット’
果実の肥大および品質に及ぼす影響

平野 健*、岩本佳子、岡本五郎
岡山大学農学部、〒700 岡山市津島中1丁目1-1

Effect of Forchlorfenthuron (CPPU) Application on
Berry Growth and Quality of 'Neo Muscat' Grape.

Ken HIRANO*, Yoshiko IWAMOTO, and Goro OKAMOTO
Faculty of Agriculture, Okayama University, Tsushima-naka, Okayama 700, Japan.

緒 論

日本における生食用ブドウでは、大粒化は非常に大きな栽培上の目標である。そのため、様々な試みがなされているが、果房に対するジベレリン処理は果粒の肥大促進効果と共に、開花前処理による無核化効果を有し、広く実用化されている。また、比較的新しい合成サイトカイニン剤であるCPPU (ホルクロルフェニユロン、N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea) も様々な果樹で果実の肥大促進効果があることが報告され (4、7、9、10、11、12、13、14)、ブドウでは‘デラウエア’、‘マスカット・ベアラーA’、‘巨峰’、‘ピオーネ’について実用化されている。しかし、CPPU そのものの影響や、果粒重が増加することによる着果過多の影響によって、糖度の低下や高酸度、着色不良など、成熟の遅延が起こることも報告されている (13、14)。本実験ではブ

ドウ‘ネオ・マスカット’を用い、CPPU が果粒の肥大と品質に及ぼす影響を調査した。

材料と方法

供試品種と CPPU 処理 岡山大学農学部実験圃場において、1974年に栽植され、トンネル被覆栽培されている‘ネオ・マスカット’ (*Vitis vinifera* L.) 2樹を供試した。栽植間隔を9.0×3.6mとし、コルドンを東西方向 (長さ9.0m) に配置したH型平行整枝で栽培し、発芽後に新梢数をコルドン1m当たり両側8本となるよう調節した。新梢はトンネル被覆の端で捻枝し、斜め下方に誘引した。摘心、花穂の整形は慣行法に従って行った。果房数は1新梢当たり1果房となるよう結実期に調節した。CPPU (協和発酵工業製、商品名：フルメット、成分：ホルクロルフェニユロン0.10%、有機溶剤・界面活性剤等99.9%) 処理は、満開10日後 (1995年6月10日) に CPPU 5mg/L溶液に果房を浸漬することで行った。無

*連絡先 Corresponding author.

処理の果房を対照区とした。なお、各処理区1樹につき10果房ずつ、計20果房を用いた。

調査項目 CPPU 処理後、経時的に20果粒について横径を測定した。また、硬核期から約10日おきに各処理区から20果粒を採取し、果汁の°Brix 及び滴定酸を測定した。9月19日に全果房を収穫し、果房重、果粒径、果粒重、°Brix、滴定酸及び香気成分を測定した。香気成分の測定は平野ら(8)の方法で行った。すなわち、採取した果汁100 mL を4N-KOH で pH を7.0に調節し、内部標準として0.25% 2-オクタノール10 μLを加え、フラスコに密封した。このフラスコを40°Cに設定したインキュベーターに入れ、果汁に液体酸素で洗気した空気を3時間通した。揮発

してくる成分を Tenax-TA (ジーエルサイエンス製、60/80 mesh) に捕集し、ガスクロマトグラフ(島津 GC-14A、カラム:内径3 mm、長さ2 mガラスカラム、PEG 20M 10% Uniport HP 80/100 mesh、気化室温度:170°C、検出器温度:230°C、カラム温度:70°C~220°C、5°C/min.、検出器:FID、注入条件:加熱導入装置、加熱炉温度250°C)を用いて測定した。

結果及び考察

果粒横径は処理3週間後から CPPU 処理区で有意に大きくなり (Fig. 1)、収穫時の果粒径、果粒重とも有意に大きかった (Table 1)。果汁の°Brixについてみると、ベレゾーン (7月27日

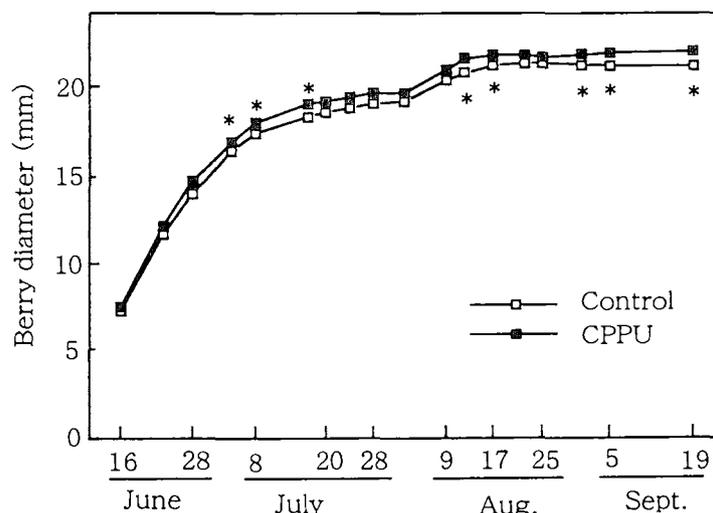


Fig. 1. Effect of CPPU on berry growth of 'Neo Muscat' grape. Means at each measuring date indicated by * are significantly different at p<0.05.

Table1. The effect of CPPU on cluster weight, berry diameter, and berry weight of 'Neo Muscat' grape at harvest.

Treatments	Cluster wt. (g)	Berry diam. (mm)	Berry wt. (g)
Control	315.7	21.78	7.51
CPPU	333.0	22.33	7.95
F significance	-	* ^z	*

^z *: Significant at p<0.05

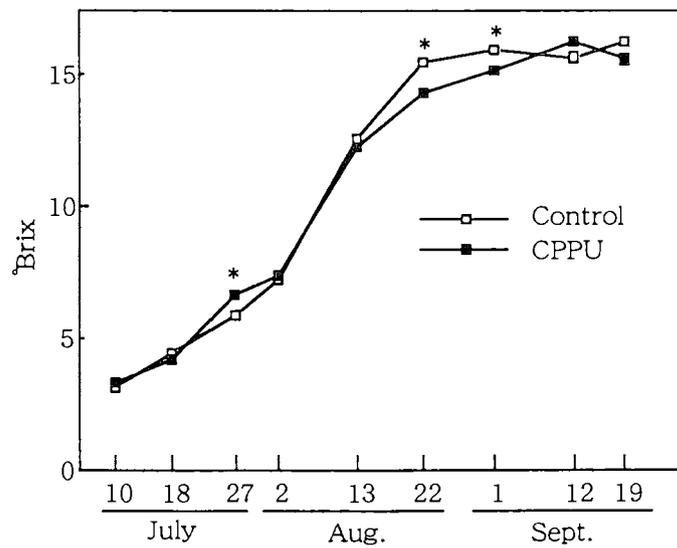


Fig. 2. Effect of CPPU of juice Brix of 'Neo Muscat' grape. Means at each sampling date indicated by * are significantly different at $p \leq 0.05$.

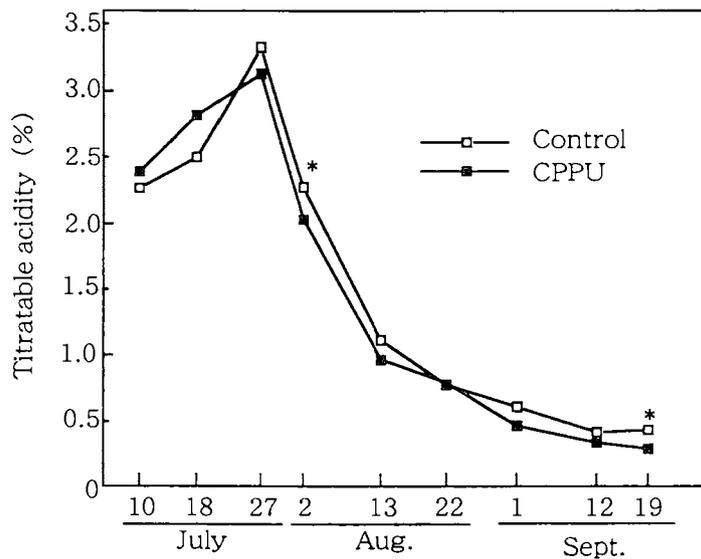


Fig. 3. Effect of CPPU on juice titratable acidity of 'Neo Muscat' grape. Means at each sampling date indicated by * are significantly different at $p \leq 0.05$.

前後)までは処理区間に差はなく、ベレゾーンの3週間後に処理区で有意に高くなった (Fig. 2)。しかし、その後その差は小さくなり、収穫時には有意差はなかった。果汁の滴定酸含量は、CPPU処理区の方がベレゾーン後低い値で推移し、収穫時にも有意に低かった (Fig. 3)。

CPPU 処理によるブドウ果粒の肥大促進効果

は多くの報告があり (10、11、12、13、14)、今回の実験結果と一致した。しかし、これらの報告は同時に、糖含量が低い、滴定酸含量が高い、着色不良など果粒の成熟が遅延することを報告している (13、14)。本実験では糖含量について見ると、収穫時の含量はやや CPPU 処理区で低かったが、成熟開始後初期の含量は高く、また、滴定

Table 2. The effect of CPPU on aromatic compounds of 'Neo Muscat' grape at harvest ($\mu\text{g}/100\text{mL}$ juice).

Treatments	Linalool	α -Terpineol	Citronellol	Nerol	Geraniol
Control	18.39	0.30	1.47	1.36	12.61
CPPU	9.00	0.26	1.64	1.96	10.87
F significance	* ^Z	ns	ns	ns	ns

^Z *, ns: Significant at $p \leq 0.05$ or not significant, respectively.

酸度は低い値を示し、むしろ、CPPU 処理によって成熟は促進されたことがうかがえる。これが品種による違いなのかどうかは、今回の実験からは明らかでない。

果汁の香気成分として本実験の両区の果汁から、リナロール、 α -テルピネオール、シトロネロール、ネロール、ゲラニオールを定量した。 α -テルピネオール、シトロネロール、ネロール、ゲラニオールについては処理による影響がみられなかったが、リナロールは CPPU 処理によって有意に低い値となった (Table 2)。

マスカット香を構成する主要な香気成分として、モノテルペンのリナロール、ゲラニオールが報告されているが (4, 5)、今回供試した 'ネオ・マスカット' でもリナロール、ゲラニオールが主要な香気成分であった。このような揮発性の香気成分は、ベレゾーン前から蓄積を開始し、ピークに達した後は減少することも報告されている (5)。今回の実験では、リナロールのみ CPPU 処理によって有意に低かった。これが CPPU 処理により成熟が促進され、収穫調査を行った時点ではピークを過ぎ減少していたためであるのか、他の要因により蓄積が阻害されたのかは不明である。果粒におけるモノテルペンの蓄積に関してはいくつかの報告があり、その直接の前駆体はモノテルペンの配糖体である (5, 6, 15)。Günata ら (6) は、'マスカット・オブ・アレキサンドリア' の葉や葉柄に高濃度のモノテルペン配糖体が存在することを示し、これが果実に転流され果実内の酵素により遊離体となると報告している。しかし、Bravdo ら (1) は、'マス

カット・オブ・アレキサンドリア' の果粒自体もモノテルペン配糖体を生成することを示し、また、Gholami ら (3) は、'マスカット・オブ・アレキサンドリア' に香気を持たない品種の花穂を接いだ場合、果粒にはモノテルペンやその配糖体は蓄積されないのに対し、'マスカット・オブ・アレキサンドリア' の花穂を香気を持たない品種に接いだ場合には、モノテルペンやその配糖体が果粒に蓄積されたことを報告している。このことは、葉から果粒へのモノテルペンの前駆体の転流が配糖体以外の形で行われている可能性を示唆している。今後、果粒における香気成分の蓄積のメカニズムや個々の成分の消長についてさらに研究する必要があると思われる。

要 約

CPPU 処理が 'ネオ・マスカット' 果粒の生長と品質に及ぼす影響を調査した。満開10日後に CPPU 5 mg/L 溶液に果房を浸漬処理し、果粒肥大と果汁成分を測定した。

CPPU 処理によって果粒肥大が促進され、収穫時の果粒横径と果粒重が有意に大きくなった。果汁の糖含量は、成熟初期には CPPU 処理により高くなったが、収穫時には対照区と有意差はなかった。滴定酸含量は CPPU 処理により減少が促進された。収穫時の果汁の香気成分の内、リナロールは CPPU 処理により有意に低くなったが、他の香気成分には差が認められなかった。

文 献

1. Bravdo, B., O. Shoseyov, R. Ikan and A. Altman. Monoterpene glycoside biosynthesis in detached grape berries grown in vitro. *Physiol. Plant.* **78**:93-99 (1990).
2. Etievant, P. X. and C. L. Bayonove. Aroma components of pomaces and wine from the variety Muscat de Frontignan. *J. Sci. Food Agric.* **34**:393-403 (1983).
3. Gholami, M., Y. Hayakawa, B. G. Coombe, J. F. Jackson, S. P. Robinson, and P. J. Williams. Biosynthesis of flavour compounds in Muscat Gordo Blanco grape berries. *Aust. J. Grape Wine Research* **1**:19-24 (1995).
4. Greene, D. W. CPPU influences 'McIntosh' apple crop load and fruit characteristics. *HortScience* **24**:94-96 (1989).
5. Günata, Y. Z., C. L. Bayonove, R. L. Baumes, and R. E. Cordonnier. The aroma of grapes. localisation and evolution of free and bound fractions of some grape aroma components c.v. Muscat during first development and maturation. *J. Sci. Food Agric.* **36**:857-862 (1985).
6. Günata, Y. Z., C. L. Bayonove, R. L. Baumes, and R. E. Cordonnier. Changes in free and bound fractions of aromatic components in vine leaves during development of muscat grapes. *Phytochemistry* **25**:943-946 (1986).
7. 長谷川耕二郎、久家工人、三村哲之、中島芳和。カキ '西条' と '平核無' の結実ならびに果実発育に及ぼす合成サイトカイニン (KT-30) と GA₃ の影響。園学雑 **60**:19-29 (1991)。
8. 平野 健、芝原律雄、岡本五郎。Tenax-TA を用いた Head-space 法による生食用ブドウ果実の揮発性成分の分析。園学雑 **64** (別 2) : 208-209 (1995)。
9. Iwahori, S., S. Tominaga, and T. Yamasaki. Stimulation of fruit growth of kiwifruit, *Actinidia chinensis* Planch., by N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea, a diphenylurea-derivative cytokinin. *Scientia Hort.* **35**:109-115 (1988).
10. Nickell, L. G. New plant growth regulator increases grape size. *Proc. Plant Growth Regulat. Soc. Amer.* **12**:1-7 (1985).
11. Nickell, L. G. The effects of N-(2-chloro-4-pyridyl)-N-phenylurea and the 3-chloro-benzyl ester of dicamba on the growth and sugar content of grapes. *Acta Hort.* **179**:805-806 (1986).
12. Nickell, L. G. Effects of N-(2-chloro-4-pyridyl)-N-phenylurea on grapes and other crops. *Proc. Plant Growth Regulat. Soc. Amer.* **13**:236-241 (1986).
13. Ogata, R., T. Saito, and K. Oshima. Effect of N-phenyl-N'-(4-pyridyl) urea (4-PU) on fruit size : apple, Japanese pear, grapevine, and kiwifruit. *Acta Hort.* **239**:395-398 (1988).
14. Reynolds, A. D., D. A. Wardle, C. Zuriwski, and N. E. Looney. Phenylureas CPPU and Thidiazuron affect yield components, fruit composition, and storage potential of four seedless grape selections. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.* **117**:85-89 (1992).
15. Williams, P., C. R. Strauss, B. Wilson, and R. A. Massy-Westrop. Novel monoterpene disaccharide glycosides of *Vitis vinifera* grapes and wines. *Phytochemistry* **21**:2013-2020 (1982).

ABSTRACT

Effect of Forchlorfenthuron (CPPU) Application on Berry Growth and Quality of 'Neo Muscat' Grape.

Ken HIRANO*, Yoshiko IWAMOTO, and Goro OKAMOTO

Faculty of Agriculture, Okayama University, Tsushima-naka, Okayama 700, Japan.

The effect of Forchlorfenthuron (N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea, CPPU) application on the growth and quality of 'Neo Muscat' grapes was investigated. Application of 5 mg/L CPPU to grape clusters 10 days after full bloom significantly increased berry size and weight compared to control berries. CPPU accelerated the accumulation of juice sugars during the early stage of maturation, but there was no significant difference at harvest. Juice titratable acidity of berries treated with CPPU decreased more rapidly and was significantly lower at the time of harvest than untreated berries. Aromatic compounds of the juice were analyzed at the time of harvest. Linalool, a characteristically aromatic compound of Muscat grapes, was significantly lower in CPPU-treated berries than controls, but no other significant differences were observed in monoterpene alcohol contents.

Key words: growth regulator, Neo Muscat, berry size, berry quality, aromatic compounds