

ブドウ「グロースクローネ」の無核果実生産を目的とした 植物成長調整剤処理技術

東大介¹⁾・江崎幾朗¹⁾・上林義幸¹⁾・渡邊靖洋²⁾

摘要:ブドウ「グロースクローネ」の無核果実生産を目的とした植物成長調整剤処理技術について検討した。その結果、花穂整形後にホルクロルフェニユロン5 ppmを浸漬処理し、その後花穂下部3～3.5 cmにジベレリン25 ppm処理すると、無核果実を生産できる。また、ジベレリン1回処理は慣行の2回処理と比較して着色及び房型の向上効果が確認された。これら植物成長調整剤処理を組み合わせることで「グロースクローネ」の無核果実を生産することが可能となる。

キーワード:ブドウ、グロースクローネ、植物成長調整剤、無核果実生産

緒言

愛知県内では、直売経営を主体としている生産者を中心に多様な品種の導入が進んでいる。そのため、愛知県農業総合試験場では黄緑色品種の「シャインマスカット」や赤色品種の「クイーンニーナ」の栽培マニュアルを作成し、これら優良品種の導入推奨を行ってきたが、紫黒色品種については栽培マニュアルが未作成であった。また、近年はブドウの成熟期に夜温の高い状態が続くことにより、「巨峰」「ピオーネ」を始めとする紫黒色品種が着色不良となる事例が発生している。また、2031年から2050年にかけて露地栽培を行う「巨峰」について、着色不良地域が大きく拡大すると予測されており、愛知県内でも着色良好で大粒な紫黒色品種の情報が求められていた。そのような状況の中、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹茶業研究部門は高温下でも着色に優れる極大粒の「グロースクローネ」(藤稔×安芸クイーン)を育成した²⁾。この品種は暖地など夜温が高温化しやすい地域での普及が期待されているが、既存品種と比較して花振るい性が強い特性を持っている。また、消費者嗜好の高い無核果実を生産するための植物成長調整剤の利用技術が明確となっていない。そのため、「グロースクローネ」の無核果実生産を目的とした植物成長調整剤の処理技術について検討した。

材料及び方法

試験は愛知県農業総合試験場園芸研究部葉果樹研究室のブドウほ場(露地)で栽培している「グロースクローネ」1樹(2010年定植、台木:テレキ5BB)を供試した。せん定は一文

字型整枝長梢せん定で行ったが、せん定方法の違いによる影響を確認するため、1樹内で一部を樹形改造して平行整枝短梢せん定³⁾で行った。着房数は10 a換算2300～3000房に調整し、施肥は場内で栽培している無核栽培の「巨峰」に準じて年間N:6～8 kg/10a、P:3～5 kg/10a、K:5～7 kg/10aを年3回に分けて行った。

試験1 開花始期におけるホルクロルフェニユロン処理が花振るいに及ぼす影響

新梢伸長の差による処理の影響を調査するため、長梢せん定区及び短梢せん定区の2区を設けた。2019年5月20日(満開8日前)にストレプトマイシン剤(商品名:アグレプト液剤、以下、SM剤)200 ppmを花穂へ散布し無核化を促した。5月24日(開花始期)に花穂下部3 cmを使用して花穂整形を行い、その直後、各区にホルクロルフェニユロン液剤(商品名:フルメット液剤、以下、CPPU液剤)5 ppmを花穂浸漬処理した処理区と無処理区を設けた。5月31日(満開3日後)及び6月6日(満開9日後)にジベレリン(以下、GA)25 ppmで花穂浸漬処理を行った。5月24日(開花始期)に新梢長を測定した。また、5月24日(開花始期)の花穂整形実施後に着蕾数を計測した後、6月8日(摘粒前)に着粒数を計測し花振るい率を求めた。果実品質について、8月16日に果房を採取し房重、一房粒数、一粒重、糖度(Brix(%))、酸度(g/100 mL)、果皮色(C.C値)を調査した。なお、果皮色(C.C値)については果実カラーチャート(農林水産省1975)を使用し、0(緑)～12(紫黒)で評価した。

試験2 開花始期の花穂整形長が果実品質に及ぼす影響

2020年5月20日(満開8日前)にSM剤200 ppmを花穂へ散布し無核化を促した。5月25日(開花始期)の花穂整形時に、花穂下部2.5 cm、3 cm、3.5 cm区及び花穂下部を1 cm切除

¹⁾園芸研究部 ²⁾園芸研究部(現普及戦略部)

後に3 cmに整形した(房尻切除)区を設置し、その直後にCPPU液剤5 ppmを花穂浸漬した。6月3日(満開6日後)及び6月9日(満開12日後)にGA25 ppmで花穂浸漬処理を行った。摘粒は6月20日(満開23日後)に全区で1房30粒を目途に実施した。5月26日(開花始期)及び7月20日(新梢伸長停止期)に新梢長を計測した。果実品質は、試験1と同項目を調査した。房縮まりについては、果房上部の果粒のまとまりを1(粗着)~4(密着)の4段階で評価した。

試験3 ジベレリン1回処理が果実品質に及ぼす影響

試験は2017年から2019年の3か年に渡り実施した。無核化を促すため全区において満開~満開14日前にSM剤200 ppmを花穂へ散布処理した。処理区は満開3~5日後にGA25 ppmにCPPU液剤10 ppmを加用し花穂浸漬処理した。慣行処理区では、満開~満開3日後及び満開10~15日後にGA25 ppmを花穂浸漬処理した。果実品質は、試験1と同項目を調査した。

結果及び考察

試験1 開花始期におけるホルクロルフェニユロン処理が花振るいに及ぼす影響

(1) 花振るいに及ぼす影響

開花始期の新梢長は短梢せん定区が49.3 cmで長梢せん定区の39.6 cmより有意に長くなった(表1)。花振るい率は短梢せん定区では無処理区で50%、処理区で36%と処理区で有意に低くなった(表2)。長梢せん定区では無処理区で22%、処理区で26%となり処理区でやや高くなったが、有意な差はなかった(表2)。

表1 せん定の違いが「グロースクローネ」の新梢長に及ぼす影響(2019)

処理区	開花始期
短梢せん定区 n=24	49.3 cm
長梢せん定区 n=84	39.6 cm
有意性 ¹⁾	*

1) *は t 検定により 5% 水準で有意差あり

ブドウの花振るいは「巨峰」及びその交雑により育成された巨峰群品種で生じやすく、また、そのピーク時期は品種によって違いがみられる⁴⁾。「グロースクローネ」は巨峰群品種であり、品種特性として花振るいの発生が多く、また、その時期も早いことが指摘されている^{5) 6)}。花振るいは新梢伸長が旺盛な樹体での養分競合により発生することが知られており⁷⁾、今回の試験結果でも新梢伸長が長くなった短梢せん定区において花穂との養分競合により花振るいが多くなったと考えられる。CPPU液剤は強いサイトカイニン様活性があり、ブドウでは着粒安定、果粒肥大促進、花穂発育促進を目的に利用されている⁸⁾。そのため、「巨峰」や「クイーンニーナ」では早期落蕾が認められる場合にCPPU液剤2~5 ppmを開花始めから満開前までに単用処理すると着粒数が増加する⁹⁾。今回実施した試験では、新梢伸長が旺盛だった短梢せん定区においてCPPU液剤の花穂浸漬処理により花振るいが軽減されたと考えられる。

(2) 果実品質に及ぼす影響

せん定方法の違いが果実品質に及ぼす影響は、いずれの項目でも有意な差はみられなかった。一方、CPPU処理により有意に、房重と一房粒数は増加し、酸含量は高く、果皮色は低下した(表3)。

房重が増加した要因として、CPPU液剤の花穂浸漬処理により花振るいが軽減され一房粒数が増加したことが考えられる。また、「巨峰」では有核、無核にかかわらず、果皮色、糖度も房重が増すほど低下することが指摘されている⁹⁾。そのため、CPPU処理により房重が増加した結果として果皮色が低下したと考えられる。また、CPPU液剤は成熟および老化に抑制的に働く可能性が示唆されており⁹⁾、その処理によって酸含量が高くなったと考えられる。

表2 開花始期のホルクロルフェニユロン処理が「グロースクローネ」の花振るい率に及ぼす影響(2019)

処理区	短梢せん定区	長梢せん定区
処理区	36%	26%
無処理区	50%	22%
有意性 ¹⁾	*	n.s

注) 短梢せん定区は n=12 長梢せん定区は n=13

1) *はフィッシャーの正確確率検定法により 5% 水準で有意差あり

表3 開花始期のホルクロルフェニユロン処理が「グロースクローネ」の果実品質に及ぼす影響(2019)

せん定	処理	房重 ¹⁾ (g)	一房粒数 ¹⁾ (粒)	一粒重 ¹⁾ (g)	糖度 ¹⁾ Brix(%)	酸含量 ¹⁾ (g/100 mL)	果皮色 ²⁾ (C.C 値)
短梢せん定区	処理区	405.4	30.2	13.4	19.0	0.500	10.5
	無処理区	328.2	25.1	13.1	19.2	0.454	11.2
長梢せん定区	処理区	411.8	31.0	13.3	18.5	0.501	10.0
	無処理区	343.6	27.2	12.7	19.5	0.469	11.4
分散分析							
せん定(A)		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
処理(B)		*	*	n.s	n.s	*	*
交互作用(A×B)		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	-

注) 長梢せん定区の無処理区は n=9、それ以外の区は n=10

1) 二元配置分散分析により 5% 水準で検定し、*は有意差ありを示す

2) マンウィットニーの U 検定により 5% 水準で検定し、*は有意差ありを示す

以上(1)及び(2)の結果より、「グロースクローネ」において、せん定、若木や多施肥などの要因により新梢伸長が旺盛な場合、開花始期にCPPU液剤の花穂浸漬処理を行うことで、花振りの軽減効果があることが示唆された。しかし、処理により果皮の着色不良を助長する可能性があるため、10 a当たり着果量は無核「巨峰」の着果基準と同等の1.3 t程度¹⁰⁾を上限とし着果過多は控える。なお、植物成長調整剤の使用基準により第1回目GA処理(満開～満開3日後)時にCPPU液剤加用することはできなくなるため注意を要する。

試験2 開花始期の花穂整形長が果実品質に及ぼす影響

新梢長は開花始期及び新梢伸長停止期いずれの間も有意な差はなかった(表4)。果実品質では、房尻切除区の房締め評価が2.5 cm区と比較して有意に低くなった(表5)。また、花穂長の不足や花振りなどの影響により、2.5 cm区では房重が小さく、一房粒数が少ない房が他区と比較して多かった(図1,2)。

花振りは一般的に樹勢の影響を受けやすいが、本試験では、新梢長に有意な差はなく、各区間での樹勢の影響はないと考えられる。花穂整形は花振りの防止や果房の形を整えることを目的としている¹¹⁾。今回の試験結果では、2.5 cm区で一房粒数及び房重が小さい房の割合が他区と比較して多かったため不適であると考えられた。また、房尻を切除した区では房締まりの劣る果房が多くなった。これは、花穂先端部の切りつめにより果房の上段支梗が長くなり¹¹⁾、果房上部の果粒が密着しなかったことが原因として考えられる。

表4 各区における「グロースクローネ」の新梢長(2020)

区名	開花始期	新梢伸長停止期
2.5 cm区	91.9 cm	248.9 cm
3 cm区	99.5 cm	258.1 cm
3.5 cm区	89.3 cm	225.0 cm
房尻切除区	80.8 cm	202.7 cm
有意性 ¹⁾	n.s	n.s

注) 2.5 cm区、3 cm区、3.5 cm区はn=14 房尻切除区はn=10

1) Tukeyの多重比較により5%水準で有意性を検定

表5 花穂整形長が「グロースクローネ」の果実品質に及ぼす影響(2020)

区名	果皮色 ¹⁾ (C.C値)	糖度 ²⁾ Brix(%)	酸含量 ²⁾ (g/100mL)	房締め ¹⁾
2.5cm区	8.2	17.4	0.58	3.2 a
3cm区	8.0	17.6	0.54	2.9 ab
3.5cm区	8.2	17.9	0.54	2.8 ab
房尻切除区	-	-	-	1.9 b
有意性	n.s	n.s	n.s	*

注)2.5cm区、3cm区、3.5cm区はn=12 房尻切除区はn=10

1) Steel・Dwassの多重比較により同列の異符号間には5%水準で有意差あり

2) Tukeyの多重比較により5%水準で有意性を検定

以上の結果、「グロースクローネ」の無核果実を生産するためには開花始期にCPPU液剤花穂浸漬処理を行ったうえで花穂下部3～3.5 cmを使用することが必要であると考えられる。しかし、「グロースクローネ」は花振りの強い品種であるため⁵⁾⁶⁾、上記処理を行ったとしても樹勢が強い場合は一房粒数及び房重の不足した果房が発生する可能性がある。そのため、花穂整形は1新梢1房で実施し、着粒が確認できた段階で摘房を開始するなど早期の着房数制限は行わないよう注意する。

試験3 ジベレリン1回処理が果実品質に及ぼす影響

2017から2019年の3か年の果実品質について、房重、一粒重、糖度、酸度に処理区間で有意な差はなかった(表6)。しかし、2018年のみ調査した果皮色については1回処理で有意に向上した(表6)。また、房型では1回処理で果粒が密着し隙間のない房となる傾向であった(データ略)。

GA1回処理は慣行の2回目GA処理の作業を削減できるだけでなく、果粒同士が密着した果房となることが知られている¹³⁾。また、「クイーンニーナ」では1回処理により果粒重が若干小さくなるが、糖度や着色が向上するとともに¹⁴⁾、「ピオーネ」では満開3日後に1回処理を行うことで慣行の2回処理と同等の果実品質及び秀品率を得られることが明らかとなっている¹⁵⁾。今回の試験結果でも、着色の改善及び房型の向上効果が示された。

しかし、1回処理は急激な粒の肥大や果粒の横方向への肥大を促進するため、処理後すぐに摘粒しなければ、摘粒

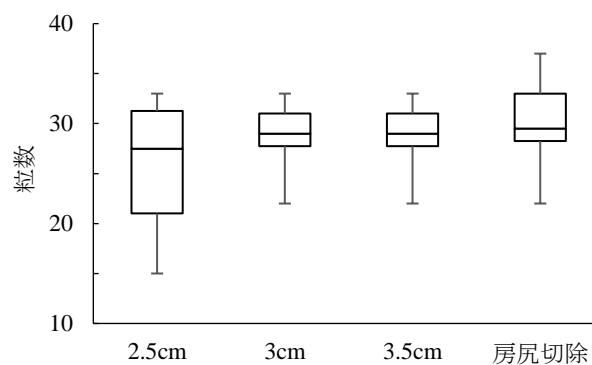


図2 花穂整形長が「グロースクローネ」の1房粒数に及ぼす影響(2020)

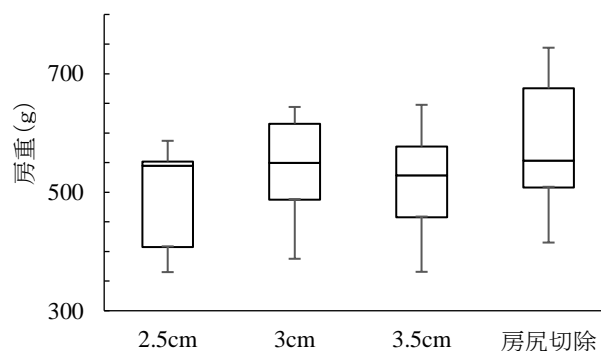


図1 花穂整形長が「グロースクローネ」の房重に及ぼす影響(2020)

表6 ジベレリン1回処理が「グロースクローネ」の果実品質に及ぼす影響

年次	処理	房重 ¹⁾ (g)	一粒重 ¹⁾ (g)	果皮色 ²⁾ (C.C 値)	糖度 ¹⁾ Brix(%)	酸含量 ¹⁾ (g/100mL)
2017年	1回処理区	526.9	18.0	-	17.4	0.47
	慣行処理区	566.0	20.1	-	17.7	0.46
2018年	1回処理区	367.5	13.8	10.8	19.0	0.53
	慣行処理区	348.9	12.8	9.2	19.1	0.53
2019年	1回処理区	317.5	11.4	-	19.6	0.50
	慣行処理区	335.5	14.1	-	19.3	0.46
	有意性	n.s	n.s	*	n.s	n.s

注) 2017年 2018年は両区とも n=10、2019年の慣行処理区は n=19、1回処理区は n=16

1) 年次毎に t 検定により 5%水準で有意性を検定

2) マンウィットニーの U 検定により 5%水準で検定し、*は有意差ありを示す

の作業効率が著しく低下することが知られている¹³⁾。今回の試験では作業効率の低下はなかったが、作業労力の配分を考え、着色向上や房型改善など目的に応じて樹または園地の一部で実施していくことが望ましい。

以上、試験1~3の結果からブドウ「グロースクローネ」で無核果実を生産していくための植物成長調整剤処理は、開花始期にCPPU液剤の花穂浸漬処理を行ったうえで花穂下部3~3.5 cmを使用して無核化のためのGA処理(GA25 ppmで2回花穂浸漬処理)を行うことである。また、GA1回処理(GA25 ppmにCPPU液剤10 ppmを加用して花穂浸漬処理)はGA処理の回数削減及び果皮色、房型の向上効果が期待できるため、これら植物成長調整剤処理技術を組み合わせることで無核果実の生産が可能となることが明らかになった。

引用文献

- Sugiura T., Shiraiishi M., Konno S. and Sato A. Prediction of skin coloration of grape berries from air temperature. *The Horticulture Journal*. 87, 18-25(2018)
- 農林水産省. 品種登録ホームページ. 登録品種データベース. (2020) http://www.hinshu2.maff.go.jp/vips/cmm/apCMM112.aspx?TOUROKU_NO=28086&LANGUAGE=Japanese (2021.7.19 参照)
- 鈴木寛之, 菅沼健二. 種なし「巨峰」におけるX型整枝から平行整枝短梢せん定への樹形改造が生育と果実品質に及ぼす影響. *愛知農総試研報*. 34, 133-138(2002)
- 小松春喜. 巨峰など四倍体品種における結実不良のメカニズム. 「農業技術大系」果樹編第2巻. 農山漁村文化協会. p.63-70(2015)
- 茨城県農業総合センター. 大粒な黒色ブドウ新品種「グロースクローネ」の特性. 平成30年度茨城県技術情報. (2018). <http://mobile.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/enken/seika/kajyu/budo/documents/18budou1.pdf> (2021.4.8参照)
- 新潟県農業総合研究所. 紫黒色の着色が良好で極大粒のぶどう新品種「グロースクローネ」の特性. 令和元年度研究成果情報. (2018) . <https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/216267.pdf>(2021.4.8参照)
- 都間三鶴. 摘心と結実対策. 「農業技術大系」果樹編第2巻. 農山漁村文化協会. p.265-266(2016)
- 藤島宏之, 松田和也, 牛島孝策, 矢羽田策二郎, 白石美樹夫, 千々和浩幸. ブドウ「巨峰」のジベレリン処理果実と無処理果実の品質の差異. *園学研. (Hort. Res. (Japan))* 11(3), 405-410(2012)
- 里吉友貴. フルメット利用の基礎. 「農業技術大系」果樹編第2巻. 農山漁村文化協会. p.181-188(2016)
- 愛知県農業水産部農業技術課. 果樹栽培技術指針. (1988)
- 薬師寺博, 上野俊人, 東暁史, 児下佳子. 新規道具を利用したブドウ花穂整形の省力化. *園学研 (Hort. Res. (Japan))* 7(1), 81-86(2008)
- 石川一憲, 馬場正, 高橋久光, 加藤弘昭, 池田富喜夫. ストレプトマイシン誘発無核ブドウ「藤稔」の果粒の肥大に及ぼす整房およびジベレリン・CPPU混合処理の影響. *Jour. Agri. Sci., Tokyo Univ. of Agric.* 47(1), 20-24(2002)
- 鈴木寛之, 菅沼健二. ジベレリン1回処理による「巨峰」の種なし化技術. *愛知農総試研報*. 34, 127-132(2002)
- 里吉友貴, 宇土幸伸, 塩谷諭史, 小林和司. ジベレリン処理方法の違いがブドウ「クイーンニーナ」の果実品質に及ぼす影響. *山梨県果樹試験場研究報告*. 16, 29-36(2019)
- 小林和司, 武井和人, 菊島昭子. ジベレリンとホルクルフェニユロンの混合液の1回処理によるブドウ「ピオーネ」の種なし栽培技術. *山梨県果樹試験場研究報告*. 11, 35-42(2006)