

ブドウ ‘シャインマスカット’ の長期低温貯蔵における 鮮度保持資材の効果

手塚誉裕・加藤 治・宇土幸伸・塩谷論史・里吉友貴¹

¹現 山梨県農業技術課

キーワード：ブドウ，シャインマスカット，貯蔵，鮮度保持

緒 言

山梨県におけるブドウの出荷量は、令和 2 年度で約 13,000t である¹⁾。近年、栽培しやすく単価が高い ‘シャインマスカット’ の生産量が急増し、現在約 5,000t が出荷され、‘巨峰’ の出荷量を上回る主要品種となっている。このため、県内の各 JA からは、9 月上旬の出荷最盛期の一時的な出荷量増加に伴う市場価格の低下を防ぐため、出荷期間を延長し、出荷量の少ない時期へ分散を図ることが求められている。さらに、年末年始商戦に向けた有利販売を行うため、長期貯蔵技術の開発が求められている。

果実の長期貯蔵では、これまで様々な鮮度保持資材が検討され、近年は酸素の透過量を調整できる Modified Atmosphere (以下 MA) 包装により、果実の呼吸量を制限することで、鮮度保持効果を図る研究が行われている。カンキツでは、長期貯蔵において最適なガス透過性を有する MA 包装資材が選定され、2 月上旬に収穫した果実を包装し、4~8℃で貯蔵することで、4 月下旬まで貯蔵できることが明らかになっている²⁾。キウイフルーツでは、MA 包装した果実を 4℃で貯蔵することで、無包装の果実と比較し、2 か月程度硬度の低下を抑制できることが明らかになっている³⁾。

一方、ブドウの長期貯蔵においては、貯蔵温度が低温 (0~1℃) になるほど、貯蔵中の腐敗や穂軸の褐変などが少なく、果実の鮮度保持効果が高いことが報告されている⁴⁾。

そこで本研究では、MA 包装資材などいくつかの鮮度保持資材を用い、‘シャインマスカット’ の出荷最盛期 (9 月上旬) および 10 月下旬まで収穫を延長した果房を低温貯蔵 (0~1℃) し、その鮮度保持効果について検討した。

材料および方法

試験 1. 出荷最盛期 (9 月上旬) の果房を用いた長期低温貯蔵における各種鮮度保持資材の効果

試験は、2016 年と 2017 年に実施した。供試果房は、山梨県果樹試験場 (標高 460 m) の圃場で栽培された ‘シャインマスカット’ の果実を用いた。栽培方法は県の栽培基準に準じて実施した。ジベレリン処理として、満開時にジベレリン 25 ppm 加用ホルクロルフェニユロン (以下, CPPU) 5 ppm を、満開 2 週間後にジベレリン 25 ppm を処理した。摘粒により着粒数を 35 粒程度に調整し、6 月下旬から収穫まで、果房に白色果実袋とタイベックカサを掛けた。

供試果実は、出荷基準である糖度 18° Brix 以上を目安とし、2016 年は 9 月 7 日に、2017 年は 9 月 16 日に収穫した。なお、収穫は直前の降雨が貯蔵中の灰色かび病などの発生に影響するため、数日晴天が続いた日を選び、果実温が低い早朝に実施した。収穫後直ちに、病虫害や裂果などの有無を確認し、各供試資材を装着した。供試資材としては、結露防止袋 (住友ベークライト (株) P-プラ

ス結露防止袋, MA 機能及び結露防止機能を備えた袋, 大きさ 26 cm×38 cm, 厚さ 0.02 mm), 水分補給容器 (ポリエチレン製 28 ml 容器), ポリエチレン袋 (ポリエチレン製, 大きさ 25 cm×35 cm, 厚さ 0.03 mm) の 3 試験区を設定した. また, 対照として無包装で果房を貯蔵する試験区を設定した.

各供試資材の果房への装着方法は次のとおりとした. 結露防止袋区およびポリエチレン袋区は, 果房を袋に入れ, 袋口を 3~4 回ねじり, 二重に折り返して結束バンドで固く縛った (第 1 図). 水分補給容器区は, 容器内に水道水を入れ, 穂軸を最上段の支梗から 5 cm 程度上部で切り返し, 容器に挿し込んだ (第 2 図). なお, 水分補給容器内の水量が貯蔵 2 か月後に 30% 程度まで減少したため, 水道水を追加した.

各試験区の資材を装着後, 収穫用コンテナ (幅 57 cm×長さ 41 cm×高さ 18 cm) にウレタンシート (厚さ 1 cm) を 2 枚敷き, その上に新聞紙を敷き果房を 8~9 房並べて静置した (第 3 図). さらに, 冷蔵庫内では空調の風を直接果房に当てないように新聞紙を果房の上に被せた.

果実の貯蔵には三菱重工冷熱 (株) 製冷蔵庫 (ARU222A 型, 幅 1.7 m×長さ 3.6 m×高さ 2.5 m) を使用した. 冷蔵庫内の温度は 0~1℃, 湿度は 80~90% で貯蔵した.

果実調査は, 収穫時, 貯蔵 2 か月後, 貯蔵 3 か月後, 貯蔵 4 か月後に実施した. また, 調査果房数は調査時ごとに各試験区 10 果房とした. 調査項目は, 穂軸の褐変, 腐敗果, 果房重, 果粒重, 糖度, 酸含量, 果皮色, 香気, 肉質, 食味とした. 果房重は調査果房数の平均値とした. 果粒重は各果房の平均的な 10 果粒を計測し, 平均値を求めた. 糖度および酸含量は, 調査果房 10 果房から平均的な果粒を各房 3 粒ずつ採取し, 併せて搾汁し測定した. 糖度は, デジタル式屈折糖度計 (PR-101 α, ATAGO) により °Brix 値を求めた. 酸含量は, 搾汁液を 0.1 N 水酸化ナトリウムで中和滴定し, 酒石酸当量 (g/100ml) として換算し算出した. 果皮色はシャインマスカット専用カラーチャート (山梨県総合理工学研究機構) を用いて, 1~5 の 5 段階で評価した.

果実品質の内, 穂軸の褐変, 香気, 肉質, 食味,

については, 第 1 表に基づき各果房ごとに評価した. 腐敗果は, 各果房ごとに腐敗している果粒数を調査し, 3 粒以上ある果房は市場出荷では商品性が低いと評価した.



第 1 図 結露防止袋による包装



第 2 図 水分補給容器の装着状況



第 3 図 コンテナに箱詰した状況

第1表 穂軸褐変, 香気, 肉質, 食味の評価基準

項目	評価値	評価基準
穂軸褐変 ²	3	51~100% 穂軸が全体的に褐変
	2	26~50% 果房の内部が一部褐変
	1	1~25% 穂軸の上部が一部褐変
	0	0% 褐変なし
香気	3	収穫時と同程度
	2	収穫時よりやや低下
	1	著しく低下
肉質	3	収穫時と同程度
	2	収穫時よりやや軟化
	1	軟化
食味	4	良好
	3	可食
	2	やや不適
	1	不適

² 穂軸全体に占める褐変割合
 指数3の果房は市場出荷できないと評価

試験2. 収穫延長果房 (10月下旬収穫) を用いた 長期低温貯蔵における各種鮮度保持資材の 効果

試験は, 2017年および2018年に実施した. 供試果房は, 山梨県果樹試験場 (標高460m) の圃場で栽培された果房を用いた. 栽培方法は県の栽培基準に準じて実施した. なお, 収穫時期を遅らせるため, 宇土らが報告した収穫延長技術⁵⁾に基づき, 摘粒後から収穫まで, 果房に青竹色袋を掛けた.

供試果実は, 2017年は10月27日に, 2018年は10月23日に収穫した. 収穫方法や供試資材の種類, 貯蔵方法, 調査方法は試験1と同様とし, 3試験区を設定した.

結果

試験1. 出荷最盛期 (9月上旬) の果房を用いた 長期低温貯蔵における各種鮮度保持資材の 効果

各試験区における貯蔵後の穂軸褐変の発生程度の推移を第4図に示した.

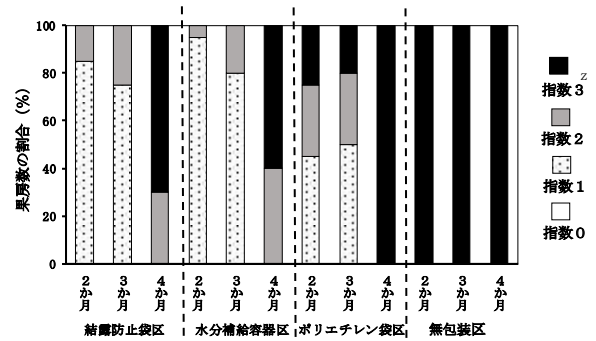
結露防止袋区と水分補給容器区は, 貯蔵2か月後では発生程度が軽微な指数1 (穂軸の上部が一部褐変) の果房数の割合が80%以上であった. 貯蔵3か月後では, 指数2 (果房の内部が一部褐変) の果房数の割合が20%程度とやや多くなった. 貯蔵4か月後では, 指数3 (穂軸が全体的に褐変) の果房数の割合が60%以上となり, 全体的に穂軸

の褐変が多かった.

ポリエチレン袋区では, 貯蔵2か月後で, 指数3の果房数の割合が25%と多かった. 貯蔵3か月後も同程度の発生指数となった. 貯蔵4か月後では, 指数3の果房数の割合が100%になった.

対照の無包装区では, 貯蔵2か月後で指数3の果房数の割合が100%になり, 全果房で穂軸全体が褐変した.

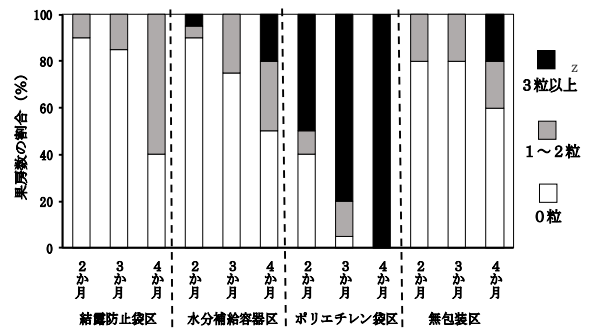
貯蔵後の穂軸の褐変は, 結露防止袋区および水分補給容器区は貯蔵3か月後まで発生程度が軽微であり, 抑制効果がみられた.



第4図 各資材による出荷最盛期果房の貯蔵後における穂軸褐変の発生程度の推移 (2016, 2017年の平均値)

² 穂軸の褐変指数は
 0…穂軸全体の発生割合が0% (褐変なし) 1…1~25% (穂軸の上部が一部褐変)
 2…26~50% (果房の内部が一部褐変) 3…51~100% (穂軸が全体的に褐変)

各試験区における貯蔵後の腐敗果粒発生果房の推移を第5図に示した.



第5図 各資材による出荷最盛期果房の貯蔵後における腐敗果粒発生果房の推移 (2016, 2017年の平均値)

² 1果房に発生している腐敗果粒数

結露防止袋区, 水分補給容器区の貯蔵2か月後では, 80~90%の果房で腐敗果粒が認められなかった. 貯蔵3か月後でも75%以上の果房で腐敗果

粒は認められなかった。4か月後になると、結露防止袋区では、60%の果房で腐敗果粒が1~2粒発生し、多くなった。水分補給容器区においても、20%の果房で腐敗果粒が3粒以上発生し、多くなった。

ポリエチレン袋区では、貯蔵2か月後に50%の果房で、貯蔵3か月後には80%の果房で3粒以上の腐敗果粒が発生し、短期間の貯蔵で多発した。

無包装区は、貯蔵2か月後、貯蔵3か月後では、

80%の果房で腐敗果粒は認められなかった。貯蔵4か月後では、20%の果房で腐敗果粒は3粒以上発生した。なお、各試験区の腐敗の原因は、灰色かび病によるものであった。

貯蔵中の腐敗果粒の発生は、結露防止袋区、水分補給容器区、無包装区において、貯蔵3か月後まで少なかった。しかし、4か月後になるといずれの試験区も多発した。

各試験区における貯蔵後の果実品質を第2表、

第2表 結露防止袋区における収穫最盛期果房の貯蔵後の果実品質 (2016, 2017年の平均値)

貯蔵期間	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 (C. C.)	香氣 ^z (1~3)	肉質 ^y (1~3)	食味 ^x (1~4)
収穫時	632 a	15.4 a	18.4	0.65	2.9 a	3.0 a	3.0 a	4.0 a
2か月	618 a	16.8 a	19.4	0.55	2.8 a	3.0 a	3.0 a	3.9 a
3か月	609 a	16.8 a	18.2	0.60	3.1 a	2.1 b	2.9 a	3.9 a
4か月	602 a	16.7 a	18.1	0.50	3.0 a	1.8 b	2.2 b	2.8 b

果房重、果粒重の項の同一英小文字間はTukeyの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す

着色、香氣、肉質、食味の項の同一英小文字間はSteel-Dwass法により5%水準で有意差がないことを示す

^z香氣は、3 (収穫時と同程度)、2 (収穫時よりやや低下)、1 (著しく低下)の3段階で評価

^y肉質は、3 (収穫時と同程度)、2 (収穫時よりやや軟化)、1 (著しく軟化)の3段階で評価

^x食味は、4 (良好)、3 (可食)、2 (やや不適)、1 (不適)の4段階で評価

第3表 水分補給容器区における収穫最盛期果房の貯蔵後の果実品質 (2016, 2017年の平均値)

貯蔵期間	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 (C. C.)	香氣 ^z (1~3)	肉質 ^y (1~3)	食味 ^x (1~4)
収穫時	632 a	15.4 a	18.4	0.65	2.9 ab	3.0 a	3.0 a	4.0 a
2か月	596 a	16.1 a	18.8	0.55	2.8 ab	2.9 a	3.0 a	3.9 a
3か月	590 a	16.7 a	18.5	0.54	2.7 b	2.2 b	3.0 a	3.7 a
4か月	598 a	16.3 a	19.5	0.54	3.3 a	1.8 b	2.0 b	2.8 b

果房重、果粒重の項の同一英小文字間はTukeyの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す

着色、香氣、肉質、食味の項の同一英小文字間はSteel-Dwass法により5%水準で有意差がないことを示す

^{z, y, x}は第2表と同様

第4表 ポリエチレン袋区における収穫最盛期果房の貯蔵後の果実品質 (2016, 2017年の平均値)

貯蔵期間	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 (C. C.)	香氣 ^z (1~3)	肉質 ^y (1~3)	食味 ^x (1~4)
収穫時	632 a	15.4 a	18.4	0.65	2.9 a	3.0 a	3.0 a	4.0 a
2か月	704 a	17.2 a	17.7	0.58	3.1 a	2.8 a	3.0 a	4.0 a
3か月	707 a	17.9 a	17.7	0.65	2.8 a	2.4 ab	3.0 a	3.1 ab
4か月	656 a	18.1 a	17.7	0.58	3.2 a	2.0 b	2.6 a	2.3 b

果房重、果粒重の項の同一英小文字間はTukeyの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す

着色、香氣、肉質、食味の項の同一英小文字間はSteel-Dwass法により5%水準で有意差がないことを示す

^{z, y, x}は第2表と同様

第5表 無包装区における収穫最盛期果房の貯蔵後の果実品質 (2016, 2017年の平均値)

貯蔵期間	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 (C. C.)	香氣 ^z (1~3)	肉質 ^y (1~3)	食味 ^x (1~4)
収穫時	632 a	15.4 a	18.4	0.65	2.9 a	3.0 a	3.0 a	4.0 a
2か月	594 a	17.1 a	19.0	0.58	2.8 a	2.9 a	3.0 a	4.0 a
3か月	615 a	16.1 a	19.0	0.73	3.0 a	2.8 a	2.6 a	3.9 a
4か月	620 a	16.4 a	18.6	0.59	2.9 a	1.7 b	2.0 b	3.1 b

果房重、果粒重の項の同一英小文字間はTukeyの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す

着色、香氣、肉質、食味の項の同一英小文字間はSteel-Dwass法により5%水準で有意差がないことを示す

^{z, y, x}は第2表と同様

第3表, 第4表, 第5表に示した。

全試験区とも, 貯蔵2か月後では収穫時の品質とほぼ変わらなかった。ポリエチレン袋区は貯蔵3か月後で, 食味が低下する傾向があった。貯蔵4か月後になると, 全試験区で果肉が軟化し, 香気や食味も低下した。なお, 貯蔵期間中, 各試験区において, 果房重, 果粒重, 糖度, 酸含量は収穫時と大きな差はみられなかった。

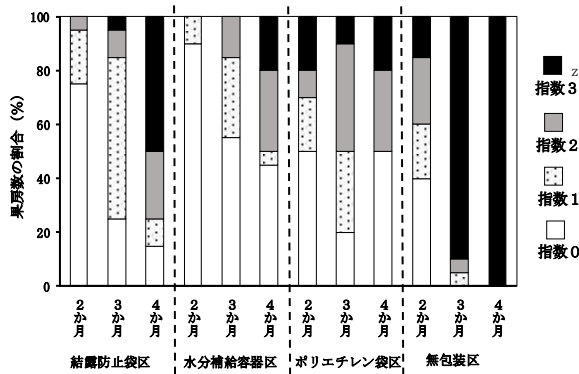
以上の結果から, 結露防止袋, 水分補給容器を使用し, 出荷最盛期(9月上旬)に収穫した果房を低温貯蔵することにより, 3か月後の12月まで穂軸の褐変や腐敗果などの発生を抑制し, 果実品質を保持した。

試験2. 収穫延長果房(10月下旬収穫)を用いた長期低温貯蔵における各種鮮度保持資材の効果

各試験区における貯蔵後の穂軸褐変の発生程度の推移を第6図に示した。

結露防止袋区および水分補給容器区の貯蔵2か月後の褐変指数は, 指数0と指数1の果房数の割合が90%以上であった。貯蔵3か月後でも, 指数0と指数1の果房数の割合が80%以上で, 発生は軽微であった。貯蔵4か月後は, 指数3の果房数の割合が20~50%と増加した。

ポリエチレン袋区は, 貯蔵2か月後で, 指数3の果房数の割合が20%であり, 穂軸が全体的に褐



第6図 各資材による収穫延長果房の貯蔵後における穂軸褐変の発生程度の推移(2017, 2018年の平均値)

² 第4図と同様

変している果房が多くなった。貯蔵3か月後以降も指数2, 指数3が増加した。

対照の無包装区は, 貯蔵3か月後では指数3の果房数の割合が90%以上, 貯蔵4か月後には全果房が指数3になった。

貯蔵後の穂軸の褐変は, 結露防止袋区および水分補給容器区が貯蔵3か月後まで発生程度が軽微であり, 抑制効果がみられた。

各試験区における貯蔵後の腐敗果粒発生果房の推移を第7図に示した。

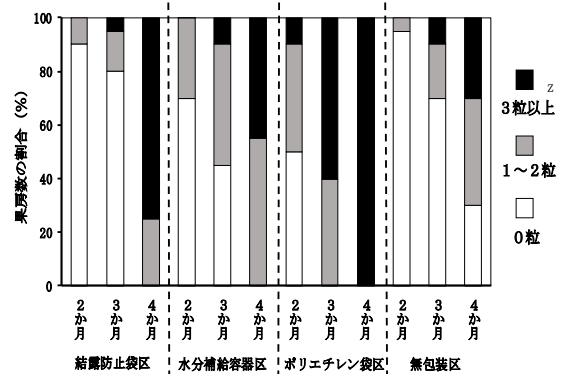
結露防止袋区は, 貯蔵3か月後では, 80%の果房で腐敗果粒は認められなかった。貯蔵4か月後では, 腐敗果粒数が3粒以上の果房数割合は75%と多発した。

水分補給容器区の貯蔵2か月後では, 70%の果房で腐敗果粒は認められなかったが, 貯蔵3か月後には腐敗果粒が発生した果房数割合は55%と多くなった。貯蔵4か月後は, 全果房で腐敗果粒が発生し, 3粒以上発生している果房数割合は45%であった。

ポリエチレン袋区では, 貯蔵2か月後に50%の果房で腐敗果粒が発生した。さらに, 貯蔵4か月後には全果房で3粒以上の腐敗果粒が発生した。

無包装区は, 貯蔵3か月後では, 70%の果房で腐敗果粒は認められなかったが, 貯蔵4か月後になると, 70%の果房で腐敗果粒が発生した。

なお, 貯蔵中の腐敗は, 灰色かび病によるもの



第7図 各資材による収穫延長果房の貯蔵後における腐敗果粒発生果房の推移(2017, 2018年の平均値)

² 第5図と同様

であった。

貯蔵後の腐敗果粒の発生は、結露防止袋区および無包装区が貯蔵3か月後まで少なかった。水分補給容器区およびポリエチレン袋区は、貯蔵2か月後になると発生が多くなった。

各試験区における貯蔵後の果実品質を第6表、第7表、第8表、第9表に示した。

結露防止袋区は、貯蔵3か月後までほぼ収穫時と同程度の食味を保持した。

水分補給容器区は、貯蔵2か月後で食味が低下する傾向がみられた。ポリエチレン袋区、無包装区は、香気の減少や果肉の軟化などにより食味が低下した。いずれの試験区も、貯蔵4か月後になると香気の減少や果肉の軟化などにより食味が低下した。

また、全試験区で、果皮の着色は収穫時よりやや黄化した。なお、果房重、果粒重、糖度、酸含量

第6表 結露防止袋区における収穫延長果房の貯蔵後の果実品質(2017, 2018年の平均値)

貯蔵期間	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 (C. C.)	香気 ^z (1~3)	肉質 ^y (1~3)	食味 ^x (1~4)
収穫時	589 a	17.2 a	20.1	0.53	3.3 a	3.0 a	3.0 a	4.0 a
2か月	497 b	16.1 a	20.6	0.56	3.5 a	2.6 b	3.0 a	4.0 a
3か月	509 b	16.9 a	20.3	0.52	3.4 a	2.4 b	2.8 a	3.8 a
4か月	512 b	16.2 a	20.7	0.53	3.8 a	1.9 c	2.1 b	2.4 b

果房重、果粒重の項の同一英小文字間はTukeyの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す
着色、香気、肉質、食味の項の同一英小文字間はSteel-Dwass法により5%水準で有意差がないことを示す
^{z, y, x}は第2表と同様

第7表 水分補給容器区における収穫延長果房の貯蔵後の果実品質(2017, 2018年の平均値)

貯蔵期間	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 (C. C.)	香気 ^z (1~3)	肉質 ^y (1~3)	食味 ^x (1~4)
収穫時	589 a	17.2 a	20.1	0.53	3.3 a	3.0 a	3.0 a	4.0 a
2か月	529 b	17.6 a	19.2	0.48	3.9 a	2.6 b	2.9 a	3.5 b
3か月	506 b	17.4 a	19.2	0.54	3.6 a	2.5 b	2.9 a	3.2 b
4か月	502 b	16.9 a	20.9	0.53	3.8 a	2.1 c	2.5 b	1.6 c

果房重、果粒重の項の同一英小文字間はTukeyの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す
着色、香気、肉質、食味の項の同一英小文字間はSteel-Dwass法により5%水準で有意差がないことを示す
^{z, y, x}は第2表と同様

第8表 ポリエチレン袋における収穫延長果房の貯蔵後の果実品質(2017, 2018年の平均値)

貯蔵期間	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 (C. C.)	香気 ^z (1~3)	肉質 ^y (1~3)	食味 ^x (1~4)
収穫時	589 a	17.2 a	20.1	0.53	3.3 a	3.0 a	3.0 a	4.0 a
2か月	526 a	17.9 a	19.8	0.53	3.4 a	2.8 ab	3.0 a	4.0 ab
3か月	528 a	16.7 a	19.6	0.46	4.0 a	2.4 b	2.8 b	3.3 b
4か月	497 a	14.6 a	21.1	0.59	3.4 a	2.1 b	2.3 b	3.0 c

果房重、果粒重の項の同一英小文字間はTukeyの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す
着色、香気、肉質、食味の項の同一英小文字間はSteel-Dwass法により5%水準で有意差がないことを示す
^{z, y, x}は第2表と同様

第9表 無包装区における収穫延長果房の貯蔵後の果実品質(2017, 2018年の平均値)

貯蔵期間	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	酸含量 (g/100ml)	着色 (C. C.)	香気 ^z (1~3)	肉質 ^y (1~3)	食味 ^x (1~4)
収穫時	589 a	17.2 a	20.1	0.53	3.3 b	3.0 a	3.0 a	4.0 a
2か月	494 b	17.0 a	20.1	0.51	3.8 a	2.8 ab	2.8 a	3.7 ab
3か月	491 b	15.6 a	21.5	0.57	4.1 a	2.6 b	1.8 b	3.2 b
4か月	501 b	15.6 a	22.0	0.57	3.9 a	2.0 c	1.5 b	2.3 c

果房重、果粒重の項の同一英小文字間はTukeyの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す
着色、香気、肉質、食味の項の同一英小文字間はSteel-Dwass法により5%水準で有意差がないことを示す
^{z, y, x}は第2表と同様

は収穫時と大きな差はみられなかった。

以上の結果から、結露防止袋を使用し、10月下旬まで収穫を延長した果房を低温貯蔵することにより、3か月後の翌年1月まで穂軸の褐変や腐敗果粒の発生を抑制し、果実品質を保持した。

考 察

結露防止袋または水分補給容器を用い、収穫最盛期の9月上旬に収穫した‘シャインマスカット’の果房を、冷蔵庫（温度0～1℃、湿度80～90%）で貯蔵することにより、12月まで約3か月間の貯蔵が可能であり、さらに、収穫延長技術⁵⁾を導入し、10月下旬まで収穫を延長した果房を、MA機能付き結露防止袋を用いて貯蔵することで、翌年1月まで約3か月間の貯蔵が可能であることが明らかになった。

本試験では、特に穂軸の褐変や腐敗果粒が発生し、果実品質に影響した。このことから、長期低温貯蔵では、穂軸の褐変と腐敗果粒の発生を抑制することが品質保持に最も重要であると考えられた。

9月上旬および10月下旬に収穫した果房の貯蔵において、結露防止袋で最も高い鮮度保持効果が認められた。結露防止袋はMA機能による呼吸量の調整や袋内の水滴の発生が少なくなる結露防止機能により、穂軸の褐変や腐敗果粒などの発生を抑制する効果があると考えられた。

水分補給容器では、果房が容器内の水を吸収することで、穂軸の乾燥が抑えられ、穂軸の褐変を抑制したと考えられた。ただし、10月下旬に収穫した果房については、貯蔵2ヶ月後以降、食味が低下する傾向がみられ、果房が貯蔵期間中水分を吸収したことが原因と推察された。なお、水分補給容器は果房に取り付ける作業に時間を要するため、多量に果房を貯蔵する場合は労力が必要となる。さらに、貯蔵中に水漏れすると灰色かび病の原因となるので、水漏れがないように細心の注意をして取り付けることが重要となる。なお、容器内の水は2か月程度で減少するため、追加することが必要となるが、水を追加する作業時に果房の傷みや脱粒の発生みられた。このことから、貯蔵期間中は水を追加する作業をしないように、容量

の大きい容器（28 ml以上）を使用することが必要と考えられた。

ポリエチレン袋は、貯蔵2ヶ月後には灰色かび病が多発し、品質が低下した。貯蔵期間中の袋内の湿度は90%以上であった（データ省略）。これは、ポリエチレン素材が透湿性を持たないため、袋内が高湿度となり、袋内が結露したことにより、灰色かび病が発生したと推察された。

一方、果房を無包装でそのまま貯蔵すると、穂軸が褐変しやすく、果肉の軟化も認められたため、長期貯蔵には鮮度保持資材の使用が必要と考えられた。

山形県では、‘シャインマスカット’の貯蔵は、冷蔵庫内の湿度は90～95%が適し、95%以上になると腐敗果粒が増加すると報告している⁶⁾。本試験で使用した冷蔵庫は湿度調整機能がなく、貯蔵中の湿度は約80～90%とやや低湿度で推移したため、無包装区における穂軸の乾燥や果肉の軟化が進行したと考えられた。このことから、穂軸の褐変や腐敗果粒の発生防止には、湿度の調整が重要と考えられた。

本試験で用いた結露防止袋と機能は異なるが、青森県では、MA資材を使用し貯蔵2か月後まで穂軸の褐変を抑制できることを明らかにしている⁷⁾。さらに、山形県では、水分補給容器を穂軸に取り付け、水分を補給することにより、貯蔵4か月後も穂軸の褐変を抑えられ、貯蔵が可能であることを明らかにしている⁶⁾。

これらの試験では栽培条件や収穫時期などが本試験と異なるが、ほぼ同様な結果が得られ、結露防止袋や水分補給容器の有効性が認められた。

現在、県内の各JAなどが所有している大型冷蔵庫は、湿度調整ができないものが多い。そのため、本試験で実施したように鮮度保持資材を活用して湿度コントロール等を行い、貯蔵に適した条件にすることが、穂軸の褐変や腐敗果粒の発生防止に有効と考えられる。

一方、10月下旬に収穫した果房は、9月上旬に収穫した果房と比較し、貯蔵後の腐敗果粒の発生が多い傾向がみられた。収穫時に灰色かび病が一部の果房で発生していたため、それらが伝染源になった可能性が示唆された。長期貯蔵において、

灰色かび病など腐敗果粒の発生を抑制するためには、冷蔵庫内を高湿度にしないことや、開花期および袋かけ前の灰色かび病防除の徹底が重要となる。

近年、‘シャインマスカット’は消費者ニーズが高く、高単価で販売されており、生産者においても所得性の高い品目となっている。また、海外での需要も多く、香港やシンガポールへの輸出量が増加している。現在、県内では生産量が急増しており、今後、計画的な販売が求められることから、結露防止袋や水分補給器など鮮度保持資材を活用することで、長期低温貯蔵による有利販売の促進が期待できる。

摘 要

‘シャインマスカット’の長期貯蔵技術を確立するため、出荷最盛期の9月上旬に収穫した果房および10月下旬まで収穫を延長した果房を用い、長期低温貯蔵（庫内温度0～1℃、湿度80～90%）における鮮度保持資材の効果について検討した。

1. 出荷最盛期の9月上旬に収穫した果房を、結露防止袋または水分補給容器を使用して貯蔵することにより、腐敗果や穂軸の褐変などの発生が抑えられ、12月まで貯蔵が可能であった。
2. 10月下旬まで収穫を延長した果房を、結露防止袋を使用して貯蔵することにより、翌年1月まで貯蔵が可能であった。
3. ポリエチレン袋および無包装の果房は、貯蔵2か月後で腐敗果や穂軸の褐変が発生し、品質が低下した。

引用文献

- 1) 全農やまなし(2020). 今年の果樹販売を振り返る. 山梨の園芸. 12 : 58-62 .
- 2) 井上久雄・越智洋之・菊池毅洋・溝添孝陽 (2014). MA 包装と保存温度がカンキツ ‘甘平’ の果実品質および日持ち性に及ぼす影響. 園学研. 13 別(2). 560.
- 3) Mworira G. Eric・Salikon Nadiah・小田知里・牛島幸一郎・中野龍平・久保康隆 (2010) . ‘さぬきゴールド’ キウイ果実における MA 貯蔵による軟化抑制. 園学研. 9 別(2). 331.
- 4) 農林水産省(1989). 新低温領域貯蔵による果実の品質保持技術の開発. 地域重要新技術開発促進事業研究成果報告. 6-42.
- 5) 宇土幸伸・里吉友貴・塩谷諭史(2021). ブドウ「シャインマスカット」の収穫延長技術の開発. 山梨果試研究報 18. 15-23.
- 6) 農林水産省(2015). ブドウ ‘シャインマスカット’ 収穫延長と長期貯蔵技術. 食料生産地域再生のための先端技術展開事業. 4-5.
- 7) 農林水産省(2015). ブドウ ‘シャインマスカット’ 収穫延長と長期貯蔵技術. 食料生産地域再生のための先端技術展開事業. 6.

The Effect of Freshness Preservation Material on Long-Term Low-Temperature Storage of ‘Shine Muscat’ Grapes

Takahiro TEZUKA, Osamu KATO, Yukinobu UDO, Satoshi ENYA and Yuki SATOYOSHI¹

Yamanashi Fruit Experiment Station, Ezohara, Yamanashi 405-0043, Japan

Current address:

¹Yamanashi Agricultural Technology Division

Summary

In order to establish a long-term storage technique for ‘Shine Muscat’ grapes, fruit harvested at the peak of shipping, in early September, and fruit whose harvest was extended until the end of October were used, and the effect of freshness preservation materials on long-term low-temperature storage (storage temperatures between 0 and 1°C and humidity between 80 and 90%) was investigated.

1. By using a condensation-prevention bag or hydration equipment when storing fruit harvested at the peak of shipping in early September, rot and browning of the axis were suppressed, and storage was possible until December, the demand season.
2. By using a condensation-prevention bag to store fruit whose harvest was extended until the end of October, it was possible to store them until January of the following year.
3. The results for unwrapped fruit or fruit stored in polyethylene bags showed that, for both September and October harvests, after 2 months in storage, the quality decreased due to decomposition or browning of the axis.