

セイヨウナシカットフルーツに対する L-アスコルビン酸及びカルシウム資材の 鮮度保持効果

山田美里*・羽角彩音・遠藤昌幸**

(*山形県村山総合支庁農業技術普及課・山形県農業総合研究センター・**山形県置賜総合支庁農業技術普及課)

Freshness preservations of cut pears using aqueous solutions of L(+)-ascorbic acid and calcium

Misato YAMADA*, Ayane HASUMI and Masayuki ENDO**

(*Yamagata Murayama Agricultural Technique Extension Division・Yamagata Integrated Agricultural Research Center・**Yamagata Okitama Agricultural Technique Extension Division)

1 はじめに

山形県の主要農産物であるセイヨウナシ‘ラ・フランス’は芳醇な香りとなめらかな肉質が特徴である。しかし、消費者にとって‘ラ・フランス’は、食べ頃の判断が難しく、皮を剥く手間がかかるため消費が伸び悩んでいることが課題である。そこで、本研究では、食べ頃の‘ラ・フランス’を手軽に味わうことができるカットフルーツの製造を目的とし、剥皮後カットした果肉を鮮度保持液に浸漬することによる褐変・軟化抑制効果について検討した。

2 試験方法

(1) 褐変・軟化抑制効果の検討

原料は、2014年に収穫したセイヨウナシ‘ラ・フランス’（東根市産、山形農総研セ園芸試験場・寒河江市産）果肉硬度2～3ポンド台（ペネトロメーターFT-011 ITALTEST社φ8mm）の可食期となった果実を使用した。

カットフルーツの製造工程については、原料を洗浄・剥皮後、6～8等分のくし型にカットした果実を後述の所定成分を含む鮮度保持液に3分間浸漬し、液切りを行った。その後、果肉表面の水分を拭き取り、ナイロンポリエチレン袋に包装後密封し、4℃で保存した。

カルシウム資材の検討では、鮮度保持液としてL-アスコルビン酸3%（wt%、以下同様）とカルシウム資材3種類を各1%含む混合水溶液を用いた場合の褐変・軟化抑制効果を調査した。カルシウム資材は、炭酸カルシウム、乳酸カルシウム及びグルコン酸カルシウムをそれぞれ用いた。

また、鮮度保持液濃度の検討として、L-アスコルビン酸1%と3%、炭酸カルシウム0.5%と1%をそれぞれ混合した計4種類の混合水溶液の褐変・軟化抑制効果を調査した。

調査項目は果肉の色調、硬度および外観（達観）とし、調査にはカットした果肉3切片を用いた。色調は分光測色計（CM-700d+CM-A178 コニカミノルタ ㈱製、φ3mm）を用い、SCE（正反射光除去）方式で果皮面及び切断面を測定した。硬度は、レオメーター（COMPAC-100 サン科学製）で棒系プランジャー（φ3mm）を50mm/minで5mmの深さまで押し付けた時の最大荷重とした。

(2) 商品化を想定した‘ラ・フランス’カットフルーツ製造条件における鮮度保持効果の検討

果実硬度、作業工程、保存温度等カットフルーツの商品化を想定した条件での鮮度保持効果を検討した。

原料は、2018年に収穫したセイヨウナシ‘ラ・フランス’（上山市産）果肉硬度平均3.3ポンド（硬め）及び1.6ポンド（軟らかめ）の区を設けた。

カットフルーツの製造工程については、原料を洗浄・剥皮後、一口サイズにカットした果実を、L-アスコルビン酸3%と炭酸カルシウム1%を含む鮮度保持液に3分間浸漬し、液切りを行った。その後、果肉表面の水分の拭き取りはせずにPETカップに入れ、蓋をして10℃（冷蔵食品の温度）で保存した。

商品性の調査は、担当者2名による外観（達観）及び食味（官能評価）について実施した。

3 試験結果及び考察

(1) 褐変・軟化抑制技術の検討

カルシウム資材の比較において、炭酸カルシウムを用いた区は、保存5日後までa*値の上昇が抑えられ、褐変は見られなかった（図1）。乳酸カルシウム及びグルコン酸カルシウムを用いた区では、保存1日後にはa*値が上昇し、褐変が見られた。

果肉の硬度は、いずれの区も経時的に低下する傾向であったが、炭酸カルシウムを用いた区は他の区に比べ硬度の変化がやや小さく、5日後の硬度は最も高かった。

また、L-アスコルビン酸と炭酸カルシウムの適切な組み合わせ濃度を検討したところ、L-アスコルビン酸 3%+炭酸カルシウム 1%区は、5 日後まで果肉の a*値の上昇が抑えられ、褐変が見られなかった（図 2）。この濃度の組み合わせに対し、L-アスコルビン酸を 1%にした区は、3 日後から 5 日後にかけて褐変が進み、炭酸カルシウムを 0.5%にした区は、処理当日から 1 日後にかけて褐変が進んだ。

一般に L-アスコルビン酸は褐変防止に効果があり、カルシウムは硬さの保持に効果があるといわれる。しかし、本試験によれば、L-アスコルビン酸濃度が一定の場合でも、組み合わせるカルシウムの濃度が高いほど褐変防止効果が高かった。このことから、カルシウムは、単独または L-アスコルビン酸との併用で、セイヨウナシの褐変を抑制する可能性が示唆された。

なお、参考として設けた無浸漬区（浸漬工程を経ることなくカップにいれた）については、処理当日から a*値が大きく、褐変が早かった。

(2) 商品化を想定した‘ラ・フランス’カットフルーツ製造条件における鮮度保持効果の検討

果肉硬度平均 3.3 ポンド（硬め）の区について、無浸漬区は、処理当日は褐変や水浸状がなかったが、1 日後には褐変が見られたため、商品性は 1 日後までと判断された（表 1）。これに対し浸漬区は、3 日後までは褐変や水浸状がなく、食味及び硬さも良好で商品性ありと判断された（表 1、図 3）。

果肉硬度平均 1.6 ポンド（軟らかめ）の区について、無浸漬区は処理当日から褐変や水浸状が見られ、商品性なしと判断された。これに対し、浸漬区は、処理当日は褐変や水浸状がなく、1 日後から 3 日後

にかけて一部に褐変や水浸状が見られるものの外観、食味および硬さがある程度保持され、鮮度保持効果が認められたため 3 日後までは商品性ありと判断された。

4 まとめ

剥皮後、カットした‘ラ・フランス’の褐変・軟化抑制には、L-アスコルビン酸 3%と炭酸カルシウム 1%を含む混合水溶液への浸漬が効果的であった。

カットフルーツとしての商品化を想定し、可食期のうち硬めと軟らかめの‘ラ・フランス’を原料に、剥皮後一口サイズにカットした果肉を上記混合水溶液に 3 分間浸漬し、液切り後 PET カップに入れて 10℃で保存した結果、どちらの硬さの果実についても製造 3 日後まで商品性を保持することができた。

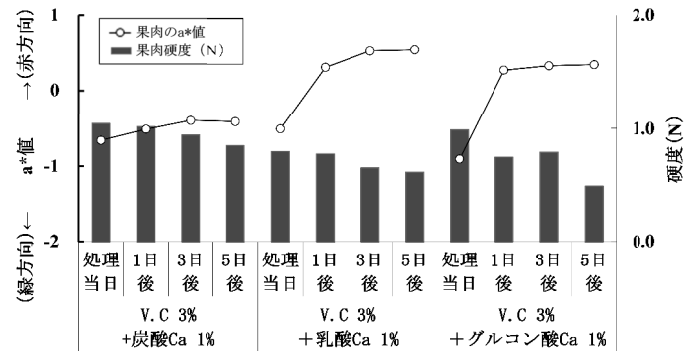


図 1 L-アスコルビン酸 (V.C) と炭酸カルシウム資材を含む混合水溶液浸漬による果肉の色調 (a*値) 及び硬度の推移

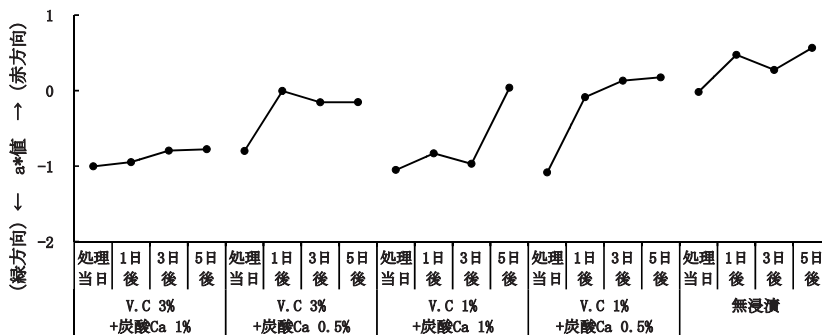
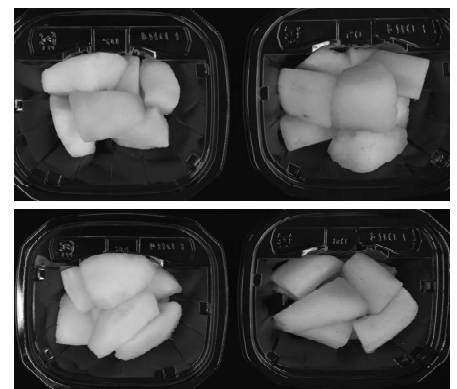


図 2 濃度が異なる L-アスコルビン酸 (V.C) 及び炭酸カルシウムの混合水溶液浸漬による果肉色調 (a*値) の推移

表 1 鮮度保持液浸漬の有無と商品性の推移

原料硬度 平均	鮮度保持液	処理当日 (約4時間後)			1日後			2日後			3日後			4日後		
		褐変	水浸状	商品性	褐変	水浸状	商品性	褐変	水浸状	商品性	褐変	水浸状	商品性	褐変	水浸状	商品性
3.3ポンド	浸漬	0	0	◎	0	0	◎	0	0	◎	0	0	◎	2	0	×
	無浸漬	0	0	◎	2	0	×	4	2	×	4	2	×	4	2	×
1.6ポンド	浸漬	0	0	◎	1	0	○	1	0	○	1	0~1	○	2	2	×
	無浸漬	2	2	×	3	1	×	4	3	×	4	3	×	4	3	×

褐変 : 0~4 (0: 無、1: 果皮面がヒゲ状に褐変、2: 果肉・スジが一部褐変、3: 各面に褐変部分、4: 全体が褐変)
水浸状 : 0~4 (0: 無、1: 切片周縁部のみ水浸状、2: 局部的に面状の水浸状、3: 各面に面状の水浸状、4: 全体が水浸状)
商品性: 外観・食味・硬さの官能評価 (◎外観・食味・硬さ良く商品性あり ○外観・食味・硬さがある程度保持され商品性あり △多少難あり ×商品性なし)



浸漬 無浸漬

図 3 保存 3 日後の外観
(上: 硬度平均 3.3 ポンド、
下硬度平均 1.6 ポンド)