

試験研究成果普及情報

部門	果樹	対象	行政
課題名：ナシ輸出を促進するための果実品質向上及び鮮度保持期間の拡大を実現する技術の開発			
〔要約〕「豊水」未熟果及び適熟果に冷蔵しながら 1-MCP を処理し、コールドチェーンを活用して常温期間を 0 日とすることで、収穫 60 日後であっても果実品質を保持できる。また、表面色が 2 程度の未熟果を利用することで、適熟果よりも表面色の変動が抑制でき外観が優れる。			
キーワード [＊] ニホンナシ、「豊水」、1-MCP、冷蔵、長期貯蔵			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター	果樹研究室
	協力機関	農林総合研究センター	流通加工研究室、流通販売課、 アグロフレッシュ・ジャパン（合）
実施期間	2019年度～2021年度		

〔目的及び背景〕

「果実流通プロ」によるこれまでの取組により、エチレン作用阻害剤 1-MCP（商品名：スマートフレッシュ、アグロフレッシュ・ジャパン（同））と冷蔵処理を併用した「豊水」の貯蔵技術を開発した。これにより、東南アジアに船便で輸出を図るために必要な 40 日程度の鮮度保持が可能となった。一方で、現在輸出されている果実の熟度は国内流通用であり、そのため 1-MCP の鮮度保持効果がやや弱く、常温の貯蔵期間が長い場合には障害果の発生も懸念される。新たな輸出先の開拓や輸出期間の拡大を実現するためには、輸出先での果実の品質向上と更なる貯蔵期間の延長が必要である。そこで、輸出先での果実品質の向上を目的として現状の輸出体系よりも熟度を抑えた果実の利用を検討する。また、貯蔵期間の延長のため、1-MCP 処理後の常温期間を最短としたコールドチェーンの活用を検討する。

〔成果内容〕

- 1 表面色が 1 程度の「豊水」未熟果を冷蔵しながら 1-MCP を処理し、輸出用冷蔵コンテナへの搬入までの期間を 4 日以下として、その後コールドチェーンを想定して 5℃で低温貯蔵することで、収穫 60 日後において表面色は大きく変化してしまうものの、硬度や糖度などの果実品質は保たれる（表 1）。しかし、食味調査では、高糖度であるものの酸味が抜けないことから総合評価が低かった（表 2）。
- 2 表面色が 2 程度の「豊水」未熟果を冷蔵しながら 1-MCP を処理し、その後の常温期間を 4 日以下として 5℃で低温貯蔵することで、収穫 60 日後においても糖度や硬度などの果実品質は保たれる（表 3）。食味調査では、常温での期間が 2～4 日の区は総合評価が低かったが、コールドチェーンを想定した常温期間 0 日の区では総合評価は

「普通」であり商品価値が認められた（表4）。

3 表面色が3程度の「豊水」適熟果を冷蔵しながら1-MCPを処理し、その後の常温期間を4日以下として5℃で低温貯蔵することで、収穫60日後において表面色は赤く変化してしまうものの、果実品質は保たれる（表5）。食味調査では、常温での期間が2～4日の区は総合評価が低く、常温期間が0日の区のみ総合評価は「普通」であり商品価値が認められた（表6）。

4 以上より「豊水」の船便輸出においては、表面色2～3の果実にコールドチェーンの活用を前提として、収穫後速やかに5℃の冷蔵庫1-MCP処理を実施し、処理後も同温で貯蔵することで、収穫60日後であっても食味を損なわずに輸出先での果実の商品性を保持することが可能である。果実の熟度は適熟果を用いても果実品質を保持することが可能であるが、やや熟度を抑えた表面色2程度の果実を用いることで貯蔵後の外観を改善することができる。

[留意事項]

[普及対象地域]

県内全域のニホンナシ生産者、輸出業者

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

表1 表面色1程度の未熟果における収穫60日後の果実品質（令和2年）

処理後の 常温日数	1果重 (g)	減耗率 (%)	表面色	表面色の 変動	地色	硬度 (lbs.)	糖度 (brix%)	障害果 (%)
収穫当日	325	-	1.1	-	1.9	4.2	11.8	0
常温0日	311	4.8	3.9 a	2.7 a	4.0	4.1	14.8	0
常温2日	346	6.0	4.6 b	3.3 b	4.4	4.1	14.8	0
常温4日	323	6.2	4.6 b	3.5 b	4.5	3.9	14.8	0

注1) 反復数は1区10果

2) 減耗率は収穫時と調査時の果重の差を収穫時の果重で除して算出

3) 障害果を除き、異なるアルファベット間にはTukey法で5%水準の有意差があることを示す

4) 障害果は10果中の障害発生果の割合であり、多重比較は行っていない

5) 1-MCP処理時の温度と貯蔵温度は5℃に設定

表2 表面色1程度の未熟果における収穫60日後の食味評価（令和2年）

試験区	甘さ	酸味	硬さ	肉質	総合評価
常温0日	-0.2	0.3	-0.2	-0.5	-0.3
常温2日	-0.2	0.2	0.2	-0.5	-0.3
常温4日	-1.0	0.7	0.0	-0.7	-1.0

注) 食味評価は7名で行い、甘さは甘くない(-2)~普通(0)~甘い(+2)に、酸味は少ない(-2)~普通(0)~多い(+2)に、硬さは軟らかい(-2)~普通(0)~硬い(+2)に、肉質は(-2)~0(普通)~良い(+2)に、総合評価は悪い(-2)~普通(0)~良い(+2)にそれぞれ1刻みで評価した

表3 表面色2程度の未熟果における収穫60日後の果実品質及び食味評価（令和3年）

処理後の 常温日数	1果重 (g)	減耗率 (%)	表面色	表面色の 変動	地色	硬度 (lbs.)	糖度 (brix%)	障害果 (%)
収穫当日	474	-	2.2	-	3.0	4.2	12.4	0
常温0日	449	4.8 b	4.1 b	2.0	4.2 b	4.3	14.0	0
常温2日	426	4.7 b	4.5 ab	2.2	4.5 a	4.2	14.0	0
常温4日	462	5.7 a	4.7 a	2.4	4.5 a	4.0	14.4	0

注) 表1の注と同じ

表4 表面色2程度の未熟果における収穫60日後の果実品質（令和2年）

試験区	甘さ	酸味	硬さ	肉質	総合評価
常温0日	0.0	0.8	-0.2	-0.2	0.0
常温2日	-0.2	0.5	-0.7	-0.5	-0.3
常温4日	-0.3	0.3	-0.5	-0.3	-0.3

注) 食味評価は6名で行い、評価方法は表2の注と同じ

表5 表面色3程度の適熟果における収穫60日後の果実品質（令和3年）

処理後の 常温日数	1果重 (g)	減耗率 (%)	表面色	表面色の 変動	地色	硬度 (lbs.)	糖度 (brix%)	障害果 (%)
収穫当日	511	-	3.3	-	3.7	4.2	12.9	0
常温0日	456	4.8 ab	5.0	1.8	4.3	4.0	13.4	0
常温2日	495	5.1 a	4.9	1.5	4.6	4.0	13.9	0
常温4日	455	5.2 a	5.1	1.7	4.6	4.0	13.7	0

注) 表1の注と同じ

表 6 表面色 3 程度の適熟果における収穫 60 日後の食味評価（令和 3 年）

試験区	甘さ	酸味	硬さ	肉質	総合評価
常温0日	0.4	-0.6	-0.2	-0.4	0.0
常温2日	0.2	-0.6	-0.8	-1.0	-0.4
常温4日	0.2	0.4	-0.2	0.0	-0.2

注) 食味評価は 6 名で行い、評価方法は表 2 の注と同じ

[発表及び関連文献]

- 1 平成 29 年度試験研究成果普及情報「輸出に対応できるナシの日持ち性向上技術」
- 2 令和 4 年度試験研究成果発表会（果樹 I）

[その他]

- 1 プロジェクト研究事業「輸出重点品目における生産力向上を目指した省力化技術及び多様な流通に対応した品質管理技術の開発」
- 2 1-MCP：植物成長調整剤である 1-メチルシクロプロペンくん蒸剤（リンゴ、ナシ、カキで登録）は、エチレンの生理活性を阻害し、果実の老化や劣化を大幅に遅延させる作用を有する。