

数種柑橘の収穫後における減酸処理が 果汁成分におよぼす影響*

川田和秀, 北川博敏

EFFECTS OF POSTHARVEST TREATMENTS TO DECREASE ACIDITY OF CITRUS FRUITS ON JUICE COMPOSITION

Kazuhide KAWADA and Hirotohi KITAGAWA

Effects of postharvest treatments to decrease acidity of satsuma mandarin, Seminole tangelo and Natsumikan on juice composition particularly on organic acid composition were studied.

1. Most effective treatment in compared was warming (35°C, 72hr) in oxygen, warming in air, and cold storage (5°C, 3wk) plus warming for satsuma, Seminole, and Natsumikan, respectively.
2. The warming treatment decreased not only acidity but also ascorbic acid, but did not sugar (soluble solids) much.
3. Most of the organic acid decreased by the warming treatment was citric acid, and malic acid was little affected, whereas both acids were decreased by storage treatments.

減酸処理が温州ミカン、セミノール、ナツダイダイの果汁成分とくに有機酸組成におよぼす影響について調べた。

- (1) 柑橘の種類によって有効な減酸処理方法が異なり、温州ミカンは温熱+酸素処理、セミノールは温熱処理、ナツダイダイは冷蔵+温熱処理が最も効果的であった。
- (2) 温熱処理によってアスコルビン酸もかなり減少したが、糖（可溶性固形物）の減少は少しであった。
- (3) 温熱（+酸素）処理によって減少した酸はほとんどがクエン酸で、リンゴ酸の減少はごくわずかであったが、貯蔵中にはリンゴ酸もかなり減少した。

緒 言

柑橘に対する消費者の嗜好は、果汁の糖、酸の含量とその比率によって大きく影響される。この点、我国は柑橘の生産地としては一般に成熟期の気温がやや低く、他の形質はよくても単に酸味が強すぎる為に市場性が劣る品種、産地が多々あり、効果的な減酸法の開発が望まれている。

筆者らはすでに、果実の呼吸を増大させると酸が消費され減酸し、その結果糖酸比については食味が向上するのではないかと考え、ナツダイダイを収穫後の数日間 30~40°C に置いたところ、ある程度のその目的を達することが出来ることを認め、この処理を温熱処理と名づけて発表⁽²⁾した。つづいてこの温熱処理をする前に 5°C もしくは 0°C に数週間以上冷蔵すると、減酸の効果が温熱処理だけに比べて大きくなることを明らかにした⁽³⁾。また、温州ミカンにおいても温熱処理が有効であり、その効果は処理容器内の酸素濃度を高めることによって、さらに増大することを認めた⁽⁴⁾。

この報告は、以上の減酸処理の組み合わせ効果を数種の柑橘で検討し、果汁成分とくに有機酸組成におよぼす影響について調べた結果をとりまとめたものである。

* 本報告の要旨は園芸学会昭和59年度秋季大会において発表した。

材料および方法

実験は昭和56, 57, 58年の3ケ年にわたって行なった。温州ミカン, セミノール, およびナツダイダイを大学附属農場もしくは近隣の果樹園で収穫し, 数日内に実験に供した。

温熱処理は, 果実を有孔ポリ袋に包んで180 l容の電気定温器に一回20~60個の果実を入れ35°Cで72時間行なった。酸素処理は, 11 l容の大型デシケーターを電気定温器に入れ, 酸素を毎分100 ml流し続けた。ボンベからの酸素を暖め加湿するため洗気ビンを用いた。また, 呼吸の増大による高炭酸ガスの影響をなくするために, 20% KOH水溶液をデシケーター内に入れておいた。

成分分析は, 切半した果実をハンドジュースーで搾汁し, 2重のキムワイブを用いて濾過した果汁について行なった。酸は, フェノールフタレインを指示薬として0.1N NaOHで滴定しクエン酸に換算した。糖は屈折糖度計を用いて測定した。アスコルビン酸および有機酸の分析は, 1800Gで5分間遠沈した上澄液について行なった。アスコルビン酸はヒドラジン法, 有機酸は前報⁽¹⁾のとおりカルボン酸分析計(盛進製薬S-500)によった。

結果および考察

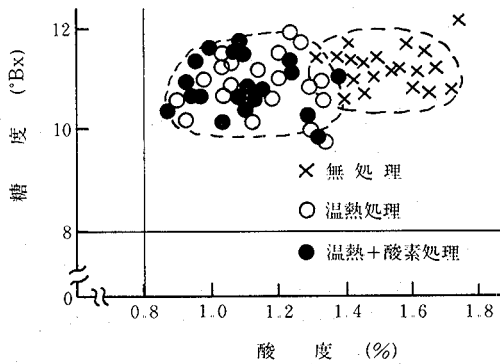
第1表に各種の減酸処理が温州ミカン, セミノール, ナツダイダイの果汁成分におよぼす影響についてとりまとめた結果を示した。温州ミカンでは減酸処理の効果が特に顕著で, 温熱処理だけでも25~35%の減酸率を示した。そして, 酸素処理と併用することにより減酸率はさらに10%以上高まり, 表には示していないが温熱処理前の冷蔵もまた相加的效果があり, 温熱, 温熱+酸素処理だけに比べさらに数%の減酸率の増加がみられた。なお, 20°C・2週間の貯蔵中にも相当の減酸があった。これに対して, セミノールでは温熱処理による減酸は明らかであったが, 温熱処理時に酸素を加えても減酸率はあまり増えなかった(第1表, 第1図)。予備実験において, 温熱処理前の冷蔵もセミノールではあまり効果的でなかったため, 温州ミカンやナツダイダイとは異なった有機酸代謝の調節が行なわれていることが推察されて興味深い。

温熱処理前の冷蔵の効果はナツダイダイにおいて最も顕著であった(第1表)。つまり, 柑橘の種類によって有効な減酸方法が異なり温州ミカンは温熱+酸素処理, セミノールは温熱処理, ナツダイダイは冷蔵+温熱処理が最も効果的であった。

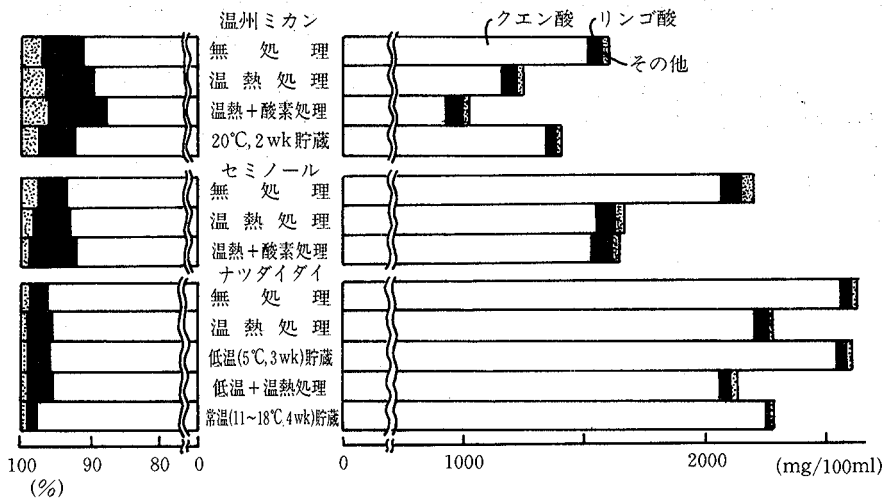
第1表 減酸処理が果汁成分におよぼす影響

処 理 区	滴定酸 (%)	糖度計示度 (°Bx)	減酸率 (%)	糖酸比	還元型アスコルビン酸 (mg%)
温州ミカン					
処 理 前	1.31 a	11.2 a	—	8.5	36.3 a
温 熱 処 理 [*]	0.85 c	10.9 b	35.1	12.9	22.9 b
温熱+酸素処理	0.69 d	10.7 c	47.3	15.5	24.5 b
20°C, 2wk 貯蔵	1.00 b	10.8 ab	23.7	10.8	24.7 b
セミノール					
処 理 前	1.57 a	11.4 a	—	7.2	24.9 a
温 熱 処 理	1.20 b	10.9 b	23.5	9.1	19.2 b
温熱+酸素処理	1.14 b	10.9 b	27.4	9.5	21.0 b
ナツダイダイ					
処 理 前	2.38 a	9.5 a	—	4.0	—
温 熱 処 理	2.08 b	9.1 b	12.6	4.4	—
低温(5°C, 3wk)貯蔵	2.36 a	9.4 a	1.0	4.0	—
低温+温熱処理	1.92 c	9.0 b	19.3	4.7	—
常温(11~18°C, 4wk)貯蔵	2.08 b	9.4 a	12.6	4.6	—

* 温熱処理: 35°C, 72時間



第1図 減酸処理がセミノールの糖酸度分布におよぼす影響



第2図 減酸処理が有機酸組成におよぼす影響

酸に比べてこれらの減酸処理による糖の減少はわずかで、その結果糖酸比が処理によって著しく高まり食味上好ましくなった(第1表)。ただ、温州ミカンの温熱+酸素処理区では減酸が過度で、水っぽい味になってしまった場合もあったが、これはもっと短期間の処理で目的を達し得ることを示している。

還元型アスコルビン酸(ビタミンC)も温熱処理によって減少し、これも温州ミカンの方がセミノールよりも顕著であった。しかし、酸素処理を加えることによって減少率が増えることはなかったし、20°C・2週間の貯蔵でも同程度の減少がみられた(第1表)。

柑橘果汁の主な有機酸はクエン酸で他にリンゴ酸、イソクエン酸などが含まれている⁽¹⁾。温熱、酸素処理によって減少した酸はほとんどがクエン酸で、リンゴ酸の減少はごくわずかであり(第2図)、これは前報⁽²⁾の結果と一致していた。この結果、減酸処理によってリンゴ酸の組成割合が、温州ミカンで5から7%に、セミノールで3から5%に、ナツダイダイで2から3%にそれぞれ増加した。これに対して温州ミカンの20°C貯蔵、ナツダイダイの常温貯蔵においてはクエン酸だけでなく、リンゴ酸もかなり減少し、組成割合もそれぞれ5から4%、2から1%となった(第2図)。

このように、柑橘の種類によって、温熱、酸素、低温処理による減酸効果が異なったり、温熱(+酸素)処理によって急激に減酸させた場合と、貯蔵によってゆっくり減酸させた場合で有機酸組成変化が異なることは、有機酸の代謝を考えるうえからも大変興味深い^(5,6)。今後、各処理と有機酸代謝の関係を明らかにして、より効果的で安定的な減酸法の開発を行いたい。

謝 辞

この研究を始めるに当たって、ご懇切なるご指導を賜りました本学故榎谷隆之教授に深謝致します。また、研究遂行に当り、ご協力を得た本研究室の専攻生藤井浩雅君 (現在、広島県勤務) に謝意を表します。

引 用 文 献

- | | |
|--|--|
| <p>(1) 川田和秀, 亀井 諭, 北川博敏: 果実の有機酸組成, 香大農学報, 36, 21~24 (1984).</p> <p>(2) 北川博敏, 足立修三, 榎谷隆之: ナツダイダイの貯蔵, 包装および品質改善に関する研究 (第2報) 温熱処理による減酸, 園学雑, 39, 380-384 (1970).</p> <p>(3) ———, ———, ———: ナツダイダイの貯蔵, 包装および品質改善に関する研究 (第3報) 温熱処理前の冷蔵が減酸におよぼす影響, 香大農学報, 24, 35~41 (1972).</p> <p>(4) KITAGAWA, H., K. KAWADA and T. TARUTANI:</p> | <p>Effect of oxygen on the reduction of acidity in satsuma mandarin, HortScience, 10 (3): 337, (Abstr.) (1975).</p> <p>(5) 田中喜久, 佐藤治郎: ウンシュウミカンの有機酸代謝に関する研究 (第2報) 貯蔵方法と有機酸代謝関連酵素活性について。昭和52年度春季園芸学会発表要旨, 452~453 (1977).</p> <p>(6) 邨田卓夫: カンキツ類果実の生理および貯蔵に関する研究 (第8報) 温州ミカン果実の酸および糖の代謝, 園学雑, 46 (3), 375-379 (1977).
(1986年5月31日 受理)</p> |
|--|--|