

洋ナシ'パスクラサン'の予冷・貯蔵技術

誌名	福岡県農業総合試験場研究報告. B, 園芸 = Bulletin of the Fukuoka Agricultural Research Center. Series B, Horticulture
ISSN	02863030
著者	馬場, 紀子 平野, 稔彦 茨木, 俊行 山下, 純隆
巻/号	9号
掲載ページ	p. 73-76
発行年月	1989年11月

洋ナシ‘パスクラサン’の予冷・貯蔵技術

馬場紀子・平野稔彦・茨木俊行・山下純隆
(生産環境研究所流通加工部)

品質の揃った洋ナシ‘パスクラサン’果実を安定的に出荷するための、予冷、貯蔵及び追熟方法について検討した。

収穫後の果実をそのまま追熟した場合、追熟後は熟度が不揃いになり、出荷期の判定が困難である。しかし、収穫後に20日間ほど0℃で予冷処理した後に追熟を行うと、追熟が齊一に進み、熟度の揃った果実の出荷が可能になる。未追熟果実を0℃で貯蔵した場合、3月までの貯蔵が可能であり、出庫後の追熟も順調に進む。しかし、貯蔵中に果肉の軟化が徐々に進むため、2月以降に追熟する場合は、10℃前後の低温で行い、追熟が急激に進むのを防ぐ必要がある。また、収穫期が遅い果実を長期間貯蔵し、追熟を行うと、果芯部に褐変障害が多発する傾向にあるため、長期貯蔵を目的とする場合は、早めに収穫した果実を用いる必要がある。

果実が適熟期にはいる直前（直径8mmのマグネステーターでの硬度：3.5~4.0kg）に追熟操作を止め、ただちに0℃で貯蔵した場合、果肉の軟化速度が緩慢になり、可食適熟期の果実を2週間程度貯蔵することができる。

[keywords : Passu-Crassane Pears, pre-cooling, cold storage, ripening]

緒 言

近年、消費者の農産物に対する指向は、高品質・多様化してきており、新しい品種やめずらしいものに対する需要が増加してきている。国内の洋ナシ生産地は、主に山形、青森など東北地域であり、生食及び加工用に向けられている。しかし、追熟後の果実は日持ちが極めて悪く、輸送中にも傷つきやすいため、生食用として九州地域への出荷はほとんど行われていない。このような背景から、福岡県では、洋ナシ‘パスクラサン’を1986年頃から生産し始めており、生食用向けに今後の需要が期待されている。

洋ナシは、収穫後に追熟処理することで、はじめて肉質、香味のすぐれた果実となる。しかし、洋ナシの追熟については生理機構の解明が不十分で、品種による差も大きく、中でも‘パスクラサン’については従来の栽培面積が少ないことから、ほとんど研究は進んでいない。特に、追熟方法や貯蔵条件については不明な点が多い。また、追熟処理が煩雑なうえ、可食適熟期の判定が困難であり、さらに、追熟後の日持ちが短いなどの問題点が多いため、すぐれた品質特性を持っているにもかかわらず、消費面で大きな制約をうけているのが現状である。

そこで、品質の揃った‘パスクラサン’果実を安定的に出荷するための、予冷、貯蔵及び追熟方法について検討した。

試 験 方 法

1 供試果実

福岡県甘木市で生産された洋ナシ‘パスクラサン’を試験に供試した。果実は、収穫日の翌日に農業総合試験場に搬入し、ただちに試験に供した。

2 収穫時期の検討

1987年11月5日及び11月25日に収穫した果実を用い、貯蔵性及び追熟性について検討した。貯蔵性については、0℃貯蔵中の果肉成分の変化を12月8日、1月7日、2月12日、3月16日に調査し、また、追熟性については10℃及び15℃で追熟を行い、追熟所要日数、追熟果実の生理障害等についての調査を行い、比較検討した。

3 予冷の効果

1988年11月12日に収穫された果実を、収穫後0℃で20日間予冷し、出庫後、10℃で追熟を行った。また、予冷せずに収穫直後から10℃で追熟を行った区を設け、無予冷区とした。追熟中の呼吸量及び果肉硬度を経時的に測定し、果実10果の平均果肉硬度が約4kgになった時点で追熟操作を止め、品質調査を行った。

4 追熟後果実の貯蔵

1987年11月5日に収穫された果実を0℃で貯蔵し、1月7日に出庫し、10℃で追熟を行った。追熟中は経時的に硬度を測定し、果肉硬度が3.5~4.0kgになった時点で追熟操作を止め、ただちに0℃で貯蔵

第1表 収穫時の果肉成分

収 穫 日	果実重量(g)	硬度(kg)	クエン酸(%)	還元糖(%)	全糖(%)	でんぷん(%)
11月5日	478.6±81.4	7.6±0.6	0.31±0.03	7.3±0.2	8.4±0.1	0.36±0.04
11月25日	538.7±77.1	7.7±0.2	0.24±0.07	7.1±0.2	8.2±0.5	0.49±0.05

し、貯蔵中の果肉硬度を経時的に測定した。

5 分析方法

(1) 果実硬度：直径8mmのマグネステラーを用い、果実の赤道面2ヶ所を測定した。また、硬度2.0~3.5kgの範囲の果実を可食適熟域とした。

(2) Brix及び遊離酸：果実をすりおろし、東洋ろ紙No2でろ過した果汁を試料として用いた。BrixはATAGO社製屈折糖度計により、また、遊離酸は0.1N-NaOHによる適定により測定し、クエン酸含量として換算した。

(3) 全糖・還元糖：ソモギ・ネルソン法により、常法に従い測定した。

(4) 呼吸量の測定：果実3果と2N-KOH25mlをデシケーター中に密封し、24時間後にKOH溶液を取り出し、10%BaCl₂を10mlに加え、0.2N-HClで逆滴定した。

結果及び考察

1 収穫時期の検討

福岡県甘木市では、11月上旬頃に収穫を行っているが、本報では、収穫日を遅らせた場合の影響について検討するため、慣行的収穫適期である11月5日に収穫された果実と、収穫日を20日間遅らせた11月25日収穫の果実を用いて、貯蔵性及び追熟性について検討した。

収穫が遅くなると1果平均重は大きくなるが、糖、でんぷん及び酸含量については大きな差は認められなかった(第1表)。また、洋ナシ'パートレット'では、果実に含まれる1~2%のでんぷんが、追熟過程で分解され、糖含量として2%前後増加することが知られている。しかし、'パスクラサン'の場

第2表 0℃貯蔵中の成分変化

収穫日	項 目	調 査 日				
		収穫日	12/8	1/7	2/12	3/16
11月5日	硬度(kg)	7.6	9.3	8.5	5.4	5.3
	Brix(%)	13.0	14.1	13.8	13.9	13.3
	クエン酸(%)	0.31	0.17	0.19	0.20	0.12
11月25日	硬度(kg)	7.7	7.8	8.8	4.9	5.4
	Brix(%)	13.9	13.6	13.7	14.8	14.0
	クエン酸(%)	0.24	0.28	0.37	0.32	0.22

合は、収穫日にかかわらず、でんぷん含量は0.5%以下であり、追熟による糖含量の増加はわずかであった。

第2表は、0℃貯蔵中の果肉成分の変化を、収穫期別に経時的に調査した結果を示したものである。収穫日にかかわらず、貯蔵中に硬度は徐々に低下し、3月までが貯蔵の限界であった。また、貯蔵中のBrixの変化は小さかった。クエン酸含量については、11月5日収穫の果実で貯蔵中に減酸傾向がみられ、特に3月の調査では低い値を示した。しかし、11月25日収穫の果実では、1月までは逆に増加し、それ以降、やや減少した。したがって、遅く収穫した果実では貯蔵中の減酸効果は得にくいと考えられる。

次に、貯蔵果を10℃及び15℃で追熟し、追熟の進行程度を比較した。その結果、収穫時期が異なっても追熟条件が同じであれば、追熟所要日数には全く差はなく、追熟は順調に進むことが認められた(第3表)。しかし、11月25日に収穫した果実を3月まで貯蔵し、追熟を行った場合、高い率で果芯部に褐変障害が発生した(第4表)。

洋ナシは、収穫時期が早過ぎても遅過ぎても追熟が順調に進まず、洋ナシの生命である肉質が劣り、

第3表 追熟条件と追熟所要日数

収穫日	追熟開始日	追熟温度	追熟所要日数
11月5日	12月8日	10℃	11~12日
		15℃	8日
	1月7日	10℃	7日
		15℃	3~4日
	2月12日	10℃	6日
		15℃	2~3日
11月25日	12月8日	10℃	11~12日
		15℃	8日
	1月7日	10℃	7日
		15℃	3~4日
	2月12日	10℃	6日
		15℃	2~3日
3月16日	10℃	2~3日	

注) 追熟所要日数：硬度が約4kgに低下するのに要した日数。

第4表 褐変症発生果率

収穫日	追熟開始日	褐変症発生果率(%)
11月5日	12月5日	0
	1月7日	0
	2月12日	3
	3月16日	3
11月25日	12月5日	0
	1月7日	0
	2月12日	5
	3月16日	33

果肉褐変等の障害が起こるといわれている。本試験の結果、‘パスクラサン’は0℃で貯蔵した場合、3月までの貯蔵が可能であるが、収穫時期が遅くなると内部に褐変障害が発生しやすくなるため、長期貯蔵を目的とする場合は早めに収穫した果実を用いる必要があることが明らかになった。また、収穫日にかかわらず、2月以降まで貯蔵した果実は果肉の軟化が進むため、追熟は10℃前後の低温で行う必要がある。

2 予冷の効果

洋ナシは木から切りはなすと追熟への生理機能の転換が起るが、予冷処理はこの転換期をそろえる効果があり、その結果、追熟が斉一に進むといわれている。そこで、本報では、収穫後20日間0℃で予冷し、その効果を検討した。

10℃で追熟中の呼吸量を測定したところ、予冷区

第5表 10℃追熟中の呼吸量の変化 (CO₂ mg/hr/kg)

区名	調査日			
	12/6	12/8	12/11	12/13
無予冷区	4.0	3.8	3.8	4.5
(追熟日数)	(24)	(26)	(29)	(31)
0℃予冷区	5.6	5.9	9.3	8.8
(追熟日数)	(4)	(6)	(9)	(11)

第6表 10℃追熟中の硬度の変化 (Kg)

区名	調査日				
	12/2	12/6	12/10	12/12	12/14
無予冷区	6.3	5.6	5.5	5.2	3.9
(追熟日数)	(20)	(24)	(28)	(30)	(32)
0℃予冷区	7.0	5.6	5.5	5.2	3.9
(貯蔵日数)	(0)	(4)	(8)	(10)	(12)

では、無予冷区よりも、追熟開始直後から高い値を示し、追熟中に急激に増加するクライマクテリックパターンを示した(第5表)。また、果実硬度が約4kgまで低下するのに要した日数は、無予冷区で32日、予冷区で12日であり、予冷処理は追熟促進効果があることが認められた(第6表)。

第7表に示すように、0℃で20日間予冷した区では食味による熟度判定で、やや未熟のものが含まれていたが、多くの果実が適熟状態であり、果肉硬度のばらつきも非常に小さかった。しかし、予冷せずに収穫直後から追熟を開始した無予冷区では、全く追熟がすすんでいない未熟な果実や、追熟が進みすぎて過熟になった果実がみられ、熟度のばらつきが非常に大きかった。また、重量の軽い小さな果実では過熟になりやすいなど、果実の大きさによる影響も認められた。

したがって、収穫後の予冷処理は、追熟を促進さ

第7表 追熟終了時の品質調査

区名	重量(g)	硬度(kg)	Brix(%)	クエン酸(%)	追熟程度
無予冷区	371.3	2.1	15.2	0.26	過熟
	379.8	2.3	13.3	0.17	過熟
	427.1	5.6	13.4	0.26	未熟
	431.8	5.9	12.6	0.20	未熟
	433.6	3.6	13.3	0.25	適熟
	449.1	3.2	14.6	0.31	適熟
	463.5	4.2	12.8	0.18	未熟
	494.1	2.8	13.9	0.25	適熟
	517.5	4.3	14.6	0.20	未熟
	559.2	6.2	13.4	0.33	未熟
平均	452.7	4.0	13.7	0.24	(不斉一)
SD	58.5	1.5	0.8	0.05	-
予冷区	337.7	4.3	13.5	0.33	未～適熟
	392.7	3.1	13.7	0.28	適熟
	401.2	4.5	14.4	0.42	未～適熟
	413.7	3.7	14.9	0.28	未～適熟
	434.3	4.3	13.4	0.27	未～適熟
	486.1	4.2	11.7	0.24	適熟
	495.0	3.6	15.1	0.45	適熟
	509.2	3.9	12.4	0.35	適熟
	555.4	3.8	13.9	0.23	適熟
	581.3	3.5	13.9	0.33	適熟
平均	460.6	3.9	13.7	0.32	(斉一)
SD	77.4	0.4	1.0	0.07	-

注) 追熟程度：食味による

第 8 表 追熟後果実の 0℃貯蔵中の硬度変化 (Kg)

貯蔵開始時の硬度	0℃貯蔵日数 (日)							貯蔵可能日数
	2	6	7	10	14	21	28	
4.0	-	-	3.6	-	3.2	2.5	2.2	約21日
3.5	3.0	3.0	-	2.8	2.3	-	-	約13日

注) 貯蔵可能日数: 果肉硬度が約 2.5 kg に低下するまでの日数

せるだけではなく、追熟を齊一に進行させ、品質の揃った果実を得るために有効であることが認められた。

3 追熟後果実の貯蔵

可食適熟期にはいった果実 (いわゆる '食べごろ' の果実) は日持ちが極めて悪く、室温では 3~4 日で過熟状態になり、食味が劣り始める。

そこで本報では、果実が適熟期に入る直前に追熟操作を止め、ただちに 0℃で貯蔵することにより、可食適熟期の果実の貯蔵期間の延長を試みた。可食適熟域は硬度 2.0~3.5kg の範囲であるが、硬度が 2.5kg 以下になると、果肉が柔らか過ぎて、輸送中に物理的損傷を受けやすくなるため、貯蔵限界は硬度 2.5kg までとした。

貯蔵開始時の硬度が約 4.0kg の場合は、硬度 3.5kg の可食域に入るまでに約 1 週間を要したが、その後、硬度 2.5kg になるまでの日数は約 14 日間であった。また、貯蔵開始時の硬度が 3.5kg の場合は、硬度 2.5kg まで低下するのに要した日数は 12~13 日間であった (第 8 表)。また、いずれの場合も、追

熟果を冷蔵することによる障害は認められなかった。

したがって、果実が可食適熟期にはいる直前 (直径 8 mm のマグネステレーで測定した時の硬度が 4.0~3.5kg) ですみやかに 0℃で貯蔵すると、追熟進行速度が緩慢になるため、可食適熟期の果実を 2 週間程度貯蔵することができる。

以上、洋ナシ 'パスクラサン' についての予冷、貯蔵技術について明らかにしたが、果実は温度の影響を受けて非常に軟化しやすいため、温度管理には十分注意する必要がある。小売店では低温ショーケースを用いたり、低温流通で宅配するシステムを利用し、消費者の手に直接適熟果実を届けるなどの方法をとることにより、販売期間の延長や、消費の拡大を図ることができると考えられる。

引用文献

- 1) 荒木忠治・青木章平・鈴木勝芳・小木戸和夫・花雄 (1965): 洋梨の冷蔵・追熟に関する研究 (第 1 報). 日食工誌 12(10), 20~26.
- 2) ————・—————・金子勝芳・————— (1968): ————— (第 2 報). 日食工誌 15(6), 8~11.
- 3) 北村利夫 (1985): 西洋ナシの収穫と追熟. 農業及び園芸 60(9), 63~68.
- 4) 高溝正 (1986): 西洋ナシ 'パスクラサン' の収穫後の追熟過程におけるエチレン代謝と冷蔵. 農業及び園芸 61(1), 68.

Studies on the pre-cooling and cold storage of Passe-Crassane Pears

BABA Noriko, Toshihiko HIRANO, Toshiyuki IBARAKI and Sumitaka YAMASHITA

Summary

Optimum pre-cooling and cold storage method to obtain high and stable quality of Pasuue- Crassane Pears was investigated.

When the pears were stored at 0℃ for about 20 days soon after picked from the tree, they became soft uniformly and could be shipped in good condition during after-ripening. The pears could be stored from the time of harvest until March when stored at 0℃. But the pears softened little by little during the storage. So, pears must be ripened at about 10℃ when ripened after February to avoid rapid softening and too ripening. Late harvested pears must not be used for long term storage, because the pears picked 20 days later than usual had more physiological decays in the parts of core than the early picked ones.

The ripened pears could be stored about 2 weeks when stored at 0℃ after a Magness-Taylor fruit tester showed the pressure test value of 3.5~4.0 kg.