

低温保存条件下におけるリンゴ果実の成熟度調査

中西義成・松尾敬一・迫田琢也・松浦貴之¹⁾・木村 茂*

横浜植物防疫所調査研究部・*横浜植物防疫所

Investigation of Maturity of Apple Fruits under Cold Storage Condition. Yoshinari NAKANISHI, Keiiti MATSUO, Takuya SAKODA, Takayuki MATSUURA and Shigeru KIMURA* (Research Division, Yokohama Plant Protection Station, 1-16-10 Shin-yamashita, Naka-ku, Yokohama, 231-0801, Japan and *Yokohama Plant Protection Station). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* **41**: 95–97 (2005).

Abstract: To prevent the importation of immature apple fruits, with a risk of introducing fire blight to Japan, we examined the suitable time of performing the starch-iodine test for confirming fruit maturity, as one of the phytosanitary measures against such apple fruits. The progress of maturity of three varieties of apples (Starking Delicious, New Jonagold and Fuji) were observed during cold storage (2.0°C, 54~57days). As a result, the maturity stages of all varieties of apples were found to be progressed. As such, it was considered appropriate to confirm the maturity of apple fruits before the cold storage, at least.

Key words: apple fruits, cold storage, maturity, starch-iodine test

はじめに

HALE & CLARK (1990)、VAN DER ZWET & BEER (1992) 及び CLARK *et al.*, (1993) は、未成熟のリンゴ生果実が火傷病菌に感染・発病することを報告している。これらの報告を考慮し、米国産リンゴ生果実の輸入解禁に係る火傷病を対象とした植物検疫措置の見直しにあたって、我が国に火傷病菌を伝搬する危険性がある未成熟のリンゴ生果実が輸入荷口のないことを確認するため、リンゴ生果実の成熟度の確認を植物検疫措置の一つとして検討することとした。その際、どの時期にリンゴ生果実の成熟度を確認することが適当か調査する必要が生じた。そこで、収穫したリンゴ生果実の低温保存中における成熟度の変化を明らかにするため、保存の前後における成熟度をヨードでんぷん反応により評価した。本報告はその結果について取りまとめたものである。

本試験にあたり、有益な助言を賜った独立行政法人農業生物系特定産業技術研究機構果樹研究所生理機能部栽培生理研究室の櫻村芳記室長に厚く御礼申し上げる。

材料及び方法

1. 供試果実

供試したリンゴ生果実の品種及び個数は以下のとおりで、全て果樹研究所リンゴ研究部（岩手県盛岡市）のリンゴほ場において、日本の収穫適期が諸外国より遅く設

定されていること（福田博之, 1994）を考慮し、当該ほ場における収穫適期日の10~24日前に収穫した果実を用いた。

‘スターキングデリシャス’：28果（平成15年10月3日収穫）

‘ニュージョナゴールド’：30果（平成15年10月3日収穫）

‘ふじ’：29果（平成15年10月20日収穫）

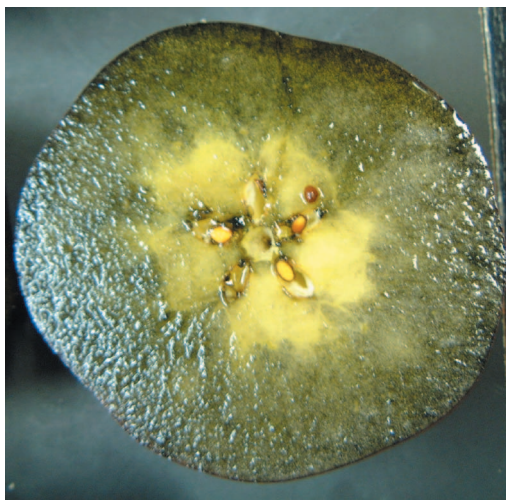
2. 低温保存

現行の米国産リンゴ生果実の輸入解禁に係る検疫措置の一つであるコドリリングを対象とした低温処理条件（生果実の中心部2.2°Cで55日間処理）を参考にし、品種毎に供試果実の半分をダンボール箱詰めとし、2.0°Cに設定した低温貯蔵庫において、‘スターキングデリシャス’及び‘ニュージョナゴールド’は54日間、‘ふじ’は57日間保存した。

3. 成熟度調査

青森県の「りんご生産指導要項」（青森県りんご果樹課, 2002）に記載されている「ヨードでんぷん反応」に基づいて成熟度の調査を実施した。リンゴ生果実を赤道面でおよそ二分し、その下半分の切断面をシャーレに入れたヨード・ヨードカリ溶液（KI: 5g, I: 1g/ 水100ml）に数秒間浸漬した後、浸漬面を上に向け室内で約15~20分間放置し、目視によりその面が黒褐色に染色した割合から第1表のヨードでんぷん反応指数により評価した。

¹⁾ 現在、独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構中央農業総合研究センター



第1図 ‘スターキングデリシャス’ のヨードでんぷん反応 (低温保存前)



第2図 ‘スターキングデリシャス’ のヨードでんぷん反応 (低温保存57日後)

第1表 ヨードでんぷん反応指数 (青森県りんご生産指導要項, 2002)

指数	判定基準
0	染色なし
1	染色面積10%以下
2	染色面積20%程度
3	維管束からやや外側が染色
4	果心線まで染色
5	ほとんど全面が染色

Table 2. The progress of the stages of maturity of three varieties of apples by starch-iodine test during cold storage condition.

Test time	Starking Delicious	New Jonagold	Fuji
Before cold Storage	3.4 ± 0.5* (2.0 - 4.0)** n = 14**	2.6 ± 0.4 (1.5 - 3.0) n = 15	3.0 ± 0.0 (all, 3.0) n = 15
After cold Storage	2.9 ± 0.4 (2.5 - 3.5) n = 14	1.7 ± 0.7 (0.5 - 2.5) n = 15	1.7 ± 0.5 (1.0 - 2.5) n = 14

*average ± standard deviation. **range. ***number used for the examination.

品種毎に供試果実の半数（14～15果）は低温保存前（‘スターキングデリシャス’及び‘ニュージョナゴールド’は10月6日、‘ふじ’は10月23日）、残りは2.0℃の54日～57日間の低温保存後（‘スターキングデリシャス’及び‘ニュージョナゴールド’は12月2日、‘ふじ’は12月16日）に同様の調査を行った。

結 果

低温保存前後のヨードでんぷん反応指数は、Table.2のとおりである。低温保存に伴い、ヨードでんぷん反応指数は、‘スターキングデリシャス’では 3.4 ± 0.5 から 2.9 ± 0.4 へ、‘ニュージョナゴールド’では 2.6 ± 0.4 から 1.7 ± 0.7 へ、‘ふじ’では 3.0 ± 0.0 から 1.7 ± 0.5 へと、3品種ともに低くなり成熟度が進んだ。

なお、‘スターキングデリシャス’のヨードでんぷん反応を第1図及び第2図に例示する。

考 察

本試験結果から、低温保存中に、供試した3品種ともに、ヨードでんぷん反応指数が0.5～1.3程度低下したことが判明した。このことから、当該3品種は、2.0℃で54日～57日間の低温保存期間中に成熟度が進んだと言える。なお、加藤ら（1980）の定量的手法による調査でも冷蔵（1℃,71日～103日）中にでんぷん含量が減少した

と報告されている。

以上のことから、当該低温保存後にリンゴ生果実の成熟度を確認したのでは、収穫時にリンゴ生果実が成熟していたか否かは確認できないことが示唆された。したがって、米国産リンゴ生果実の輸入解禁に係る検疫措置の一つとして、未成熟のリンゴ生果実が輸入荷口に無いことを確保するためには、少なくとも2.2℃55日間の低温処理前にリンゴ生果実の成熟度を確認することが適当と考えられた。

参考文献

- 青森県りんご果樹課（2002）りんご生産指導要項。青森県農林水産部りんご果樹課資料 358号 青森：399pp.
- CLARK, R. G., C. N. HALE, D. HARTE（1993）A DNA approach to *Erwinia amylovora* in large scale apple testing and in epidemiological studies. *Acta Horticulturae* 338: 59-66.
- 福田博之（1994）II-2. リンゴ。日本の園芸（園芸学会監修）朝倉書店 東京：21-27pp.
- HALE, C. N., R. G. CLARK（1990）Detection of *Erwinia amylovora* from apple by DNA hybridization. *Acta Horticulturae* 273: 51-55.
- 加藤公道・松川裕・阿部薫・井上重雄・後藤久太郎・山家弘土・佐藤良二（1980）：リンゴ“スターキング・デリシャス”果実の成熟現象、収穫および貯蔵。福島県園芸試験場研究報告 9：1-32.
- VAN DER ZWET, T., S. V. BEER（1992）Fire blight - its nature, prevention, and control. USDA Agricultural Information. Bulletin 631. 91pp.

