

研究報告第 342 號

中華民國 73 年 1 月

冷凍蔬菜之品質與安定性(一)

Quality and Stability of Frozen Vegetables (I)

陳景榮 張炳揚 李錦楓

J.J. CHEN, P.Y. CHANG and C.F. LI



食品工業發展研究所

中華民國 臺灣省 新竹市

8808789

TS255.3
036

TS 255.3
036

35



冷凍蔬菜之品質與安定性(一)

陳景榮 張炳揚 李錦楓

發行人：馬 保 之
出版者：食品工業發展研究所
新竹市食品路 233 號
電話：(035) 223191 ~ 6六線
郵政劃撥帳戶第 15310 號食品工業月刊社
印刷者：易明企業有限公司
新竹市南城街 22 號
電話：(035) 231328

行政院新聞局出版事業登記證：局版臺誌字第一三九八號
中華民國七十三年二月印行

冷凍蔬菜之品質與安定性(一)

陳景榮 張炳揚 李錦楓

目 次

一摘要	1
二前言	2
三實驗材料與方法	3
(一)材料	3
(二)方法	3
四結果與討論	4
(一)豌豆	4
(二)蠶豆	8
(三)馬鈴薯	10
(四)甜玉米	10
五結 論	14
六英文摘要	15
七參考文獻	17

Quality and Stability of Frozen Vegetables (I)

J.J. CHEN, P.Y. CHANG and C.F. LI

Contents

I. Abstract	1
II. Introduction	2
III. Experiments.....	3
(I) Materials.....	3
(II) Methods.....	3
IV. Results and Discussion	4
(I) Peas	4
(II) Broad Beans.....	8
(III) Potatoes	10
(IV) Sweet Corn	10
V. Conclusion	14
VI. Summary	15
VII. References	17

冷凍蔬菜之品質與安定性(一)

Quality and Stability of Frozen Vegetables (I)

陳景榮 張炳揚 李錦楓

J.J. CHEN, P.Y. CHANG and C.F. LI

摘 要

調查本省現有之蔬菜品種中較適合於冷凍加工者、採收後品質之變化、冷凍後品質之接受性及貯藏期間品質之安定性，為本計劃的研究重點。本年度只針對豌豆仁、蠶豆、馬鈴薯與甜玉米四種蔬菜進行試驗，其結果如下：

豌豆現有青仁與白仁兩個品種，皆適合於冷凍加工，唯要注意其成熟度不可太嫩或太老，太嫩剝仁後小仁之比率增加，太老則殺菁後種皮會裂開。較長期之冷凍貯存宜在 -18°C 以下之溫度，若在 -12°C 貯存時間不宜超過二個月。

目前本省蠶豆之品種不純，豆粒太小，若要發展蠶豆之冷凍加工，宜注重品種之選擇。冷凍蠶豆在貯藏期間之褐變較其他蔬菜快速，凍藏時亦宜放於 -18°C 以下或更低之溫度。

三種馬鈴薯品種均可用於冷凍加工，唯大葉種最受歡迎，評分最高，五峯種色澤較暗，卡地娜色澤太黃評分較差，組織及味道三者無明顯之差異。

計畫編號：83T431

補助單位：農發會

研究報告：第342號

提出日期：中華民國七十三年一月

研究人員：陳景榮—食品工業發展研究所副研究員

張炳揚—食品工業發展研究所研究員

李錦楓—食品工業發展研究所正研究員

兼副所長

台南15號及Honey 236兩甜玉米品種均適合冷凍加工，在色澤上台南15號較優，在嫩度及收率（玉米粒）上，Honey 236較佳，加工業者要考慮的是價格問題及買方對品質的要求，而農民則要考慮其氣候適性、抗病力及生產季節。不論那一品種，採收後均宜立即加工，無法立即加工者亦應在低溫下冷藏，冷藏時間亦不可太長（0℃不可超過三天），否則對品質有極不利之影響。

Key Words : Frozen
Vegetables
Quality
Storage Stability
Pea
Bean, Broad
Potato
Corn, Sweet

前 言

近年來政府有關部門為增進農民收入，提高農村生活已經擬定許多努力方針，其中之一是如何將本省冬季過剩之蔬菜以適當的方法保存，以供夏季蔬菜短缺之用或供外銷。如此農民可在冬季農閒時多種蔬菜，以增加收入，消費大眾也可以整年吃到價格合理，種類繁多的蔬菜，尤有進者，可增加外匯收入。

蔬菜之長期保存，以冷凍方法最能維持其天然特性。最近我國之工業發展及國民所得之提高，已經漸漸適合於發展冷凍蔬菜及其他冷凍食品。目前國內也有幾家工廠在生產冷凍蔬菜外銷。唯有關冷凍蔬菜之品質與安定性，過去國內殊少有人做過有系統的研究，今後談到要發展冷凍蔬菜，除了要漸次建立冷凍鏈鎖系統(Cold Chain)及銷售體系外，對於冷凍蔬菜之品質與安定性之研究是不可或缺的。影響冷凍蔬菜品質與安定性之因素很多，包括有：原料之品種及成熟度，冷凍前之加工處理，冷凍方法，凍藏溫度及時間，解凍方法等。這些因素對某些蔬菜之影響在國外已有人做過研究，但是因國內的蔬菜種類可能不同，或是品種有異，因此有關這方面的研究還是需要的。

根據有關單位為發展冷凍蔬菜而召開的座談會一般認為適合本省今後發展的冷凍蔬菜有十數種之多，本年度選擇其中四種：豌豆仁、馬鈴薯、甜玉米及蠶豆為對象，來研究它們的品質與安定性，期能在目前本省現有之生產品種中找出不同凍藏溫度下，它們能夠貯存多久，以供業者能視需要而運用最經濟之貯存條件。

目前本省所生產之豌豆仁，只有青仁及白仁兩個品種大部份供鮮銷用，有部份青仁也供應冷凍工廠冷凍加工，據查訪之結果，有人認為白仁之品質除了顏色較白外，並不比青仁差

，故有加以比較之必要。馬鈴薯現有品種三種：大葉種、五峯種及卡地娜，究竟那一品種較適合於冷凍加工用也是本試驗主要目的之一。蠶豆產於苗栗苑里地區，現有新竹2號（紅花）及新竹6號（白花）兩品種，由於其雜交率相當高，加上農民也不太注重品種之選擇，在產地唯一能看到的只有這兩品種之雜交種，無法分辨出紅花與白花之純種。目前蠶豆一般大仁都供應做豆沙用，小仁則供應台北果菜市場之鮮銷，由於冷凍蠶豆在日本是非常暢銷的冷凍蔬菜之一，故瞭解本省之蠶豆品種是否適合冷凍加工是有其必要的。超甜玉米之品種則大致可分為兩種，一為本省農業單位自行改良育種抗病力較強，適合台灣氣候生長之台南15號，另一品種是由種子進口商進口命名叫Honey 236之品種，適合於台灣之秋作。由於甜玉米在採收後，貯藏初期糖分之損失相當快速，不同貯藏溫度下溫度愈高，糖分的損失愈快（張等，1979，廖等，1979，李等，1977），不同之成熟度，含糖量也相去甚遠（張等，1980），因此瞭解此兩種甜玉米品種從採收後，在不同溫度條件下貯藏，經過一定時間之後冷凍加工，觀察不同時期所冷凍出來之甜玉米品質讓人接受之程度，是本試驗主要目的之一。將來這些資料可以提供冷凍加工業加工時之參考。

材料與方法

材料

1. 豌豆 (*Pisum sativum*, L.) : 目前台灣種植的品種有青仁 (Dark perfection) 及白仁 (Early perfection), 本試驗所用之原料系購自彰化和美地區之農家，採收後馬上運回加工處理。
2. 馬鈴薯 (*Solanum tuberosum* L.) : 購自豐原市農會，有大葉、五峯及卡地娜三種品種。
3. 蠶豆 (*Vicia faba* Linn) : 購自苗栗苑里農家，採收後馬上運回加工試驗。
4. 甜玉米 (*Zea mays* Linn) : 購自嘉義太保地區之農家，採收後先以糖度計 (Refractometer) 分出不同之甜度，再以冰塊迅速冷卻運回試驗，品種有進口之Honey 236及台南15號兩種。

方法

1. 殺菁與過氧化酶（酵素）活性之測定：將蔬菜放入 $98 \pm 2^\circ\text{C}$ 之熱水，在經過不同時間後，分別取樣品30 g，加90 ml 蒸餾水打碎，取過濾液，作為試驗酵素活性之用。取0.5% 愈創木酚 (guaiacol) 溶液1 ml，加上蒸餾水5 ml，0.2 M 醋酸緩衝液 (pH 5.6) 2 ml，0.05 N (0.08%) 過氧化氫1 ml 和酵素液1 ml 作用，三分半鐘內如有褐色出現，即為殺菁不完全的結果。
2. 冷凍方法：殺菁後之蔬菜，冷卻後經過Lewis I.Q.F. Freezing Tunnel (U.S. Patent No. 3,115,756 & 3,122,897)，在五分鐘內使產品品溫達 -10°C 以下，再以0.05mm 厚度之PE 袋包裝。
3. 品質測定方法：

- (1)色澤測定：使用 Hunter Lab 廠牌之色澤測定儀(Color/Difference meter) ，機型為 D 25-2 。測定時甜玉米用黃色標準色板做校正，其色澤為 $L = 78.9$ ， $a = -3.2$ ， $b = -22.4$ ，馬鈴薯用白色標準板做校正，其色澤為 $L = 92.6$ ， $a = -0.9$ ， $b = +1.2$ ，豌豆仁及蠶豆用綠色標準板校正，其色澤為 $L = 65.8$ ， $a = -16.5$ ， $b = +7.5$
- (2)維生素丙：取試料 50 g 與同重 3 % 偏磷酸緩衝溶液打細後，經 3,000 rpm 離心 15 分鐘，取出上澄清液以 2-6-dichlorophenol indophenol 滴定法 (AOAC 1975) 測還原型維生素丙含量。
- (3)含糖量之測定方法：含糖量之測定依 AOAC, 1975 (P. 46) 之方法測定。
- (4)粗纖維：稱取試料 10 g，加 200 ml 1.25 % H_2SO_4 液打碎，並加少許石棉，煮沸 30 分鐘，冷卻過濾，再以蒸餾水洗至中性，再以 200 ml 1.25 % NaOH 煮 30 分鐘，冷卻過濾，並以蒸餾水洗至中性，乾燥稱重(B)，然後在 650 °C 之灰分爐中燒 1.5 小時，冷卻稱重(A)，求 $(B-A)$ 對於試料之百分比即得。
- (5)葉綠素之轉換率：依 Dietrich 1958 之方法測定。
- (6)嫩度測定：以日製 Rheometer NRM-2002 J 測定其穿刺力 (Penetration force) (g)，使用 No 5 3 ϕ 之針狀 adaptor，穿刺程度以貫穿整粒玉米為準，每種樣品 12 次求其平均值。
- (7)水分 (moisture)：稱取約 10 g 重樣品於 105 °C 乾燥 8 小時至恆量。
- (8)可溶性固形物 (°Brix)：玉米打碎後榨汁，用糖度計 (Refractometer) 測定，所得讀數以 20 °C 溫度校正。
- (9)官能測驗：以評分法對各種產品進行品評，評定標準採 Hedonic scale 九分制。1-2 分：非常差，3-4 分：差，5 分：普通，表示可以接受，6-7 分：好，8-9 分：非常好。品評結果以變異數分析法及鄧肯氏多種變異測驗法 (Duncan's Multiple Range Test) 求其差異顯著性。

結果與討論

(一)豌豆 (Peas)

1 加工前原料之理化學成分檢定

本省現有之豌豆仁用品種有青仁 (Dark perfection) 及白仁 (Early perfection) 兩個品種，青仁之豆仁綠色，一莢有 5-7 粒，豐產，適宜加工，白仁之豆仁為綠白色，一莢同樣有 5-7 粒，豐產，抗病性較強。兩品種在外觀上除顏色有明顯之差異外 (青仁較翠綠)，無特別明顯之區別，為了進一步瞭解此兩品種在品質上之差異，特將原料採收後四小時分析之結果列於表 1。

表1 豌豆仁原料之品質特性

Table 1. Chemical composition & physical properties of raw peas

測定項目 Items	維生素丙 (mg %) ^x	總糖 (%) ^x	水分 (%)	比重 (%) ^y	剝仁率 (%) ^z	色澤 color			
品種 Varieties	Reduced Ascorbic Acid	Total Sugar	moisture	Specific Gravity	Yield	L	a	b	-a/b
青仁 Dark per- fection	125.1	25.1	78.9	60.2	62.5	33.3	-13.8	+16.7	0.83
白仁 Early per- fection	132.7	28.6	78.3	83.7	63.0	38.4	-13.3	+17.3	0.77

X. 以乾物重為基準

based on dry weight

Y. 比重大於水的重量百分率

% of matured peas greater than water in specific gravity(1)

Z. (仁重/仁重+莢重) × 100

(seed weight/seed weight+pod weight) × 100

由表1之資料顯示，白仁原料除綠色較淺外（由 $-a/b$ 值可以看出，維生素丙及總糖之量均略高於青仁，比重平均也比青仁重，在自來水中浮上的比率青仁佔39.8%，其中都是一些成熟度不足之小仁，而白仁在自來水中上浮之比率只有16.3%，其組成大部份是些種皮裂開之過熟仁及脫落之種皮，未成熟之小仁較少。殺青後白仁種皮裂開之比率也比青仁高。白仁種皮裂開率高可能是原料過熟之關係，原料採收成熟度的控制也是今後要注意之重點。從其他品質之觀點看，除色澤外白仁並不亞於青仁。

2. 冷凍後品質之變化

豌豆仁在 $98 \pm 2^\circ\text{C}$ 之熱水中殺青90秒鐘，冷卻後經I.Q.F.凍結並加以包裝，分別貯放在 -12°C ， -18°C 及 -24°C 三種不同之溫度下，觀察貯藏期間品質之變化，圖1、圖2、圖3及圖4分別是測定冷凍貯藏期間青仁及白仁之葉綠素與維生素丙之變化情形。

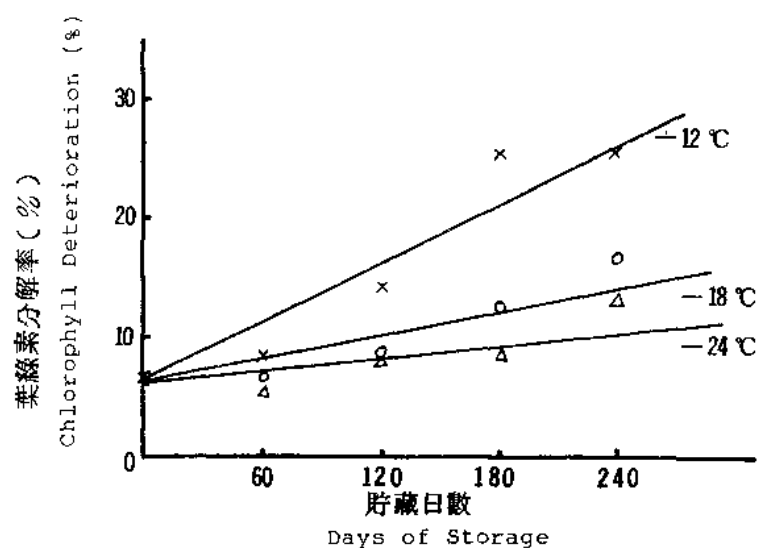


圖 1 溫度對冷凍青仁豌豆貯藏期間葉綠素變化之影響

Fig 1. Effect of temperatures on the rate of chlorophyll deterioration in frozen peas (Dark perfection) during storage.

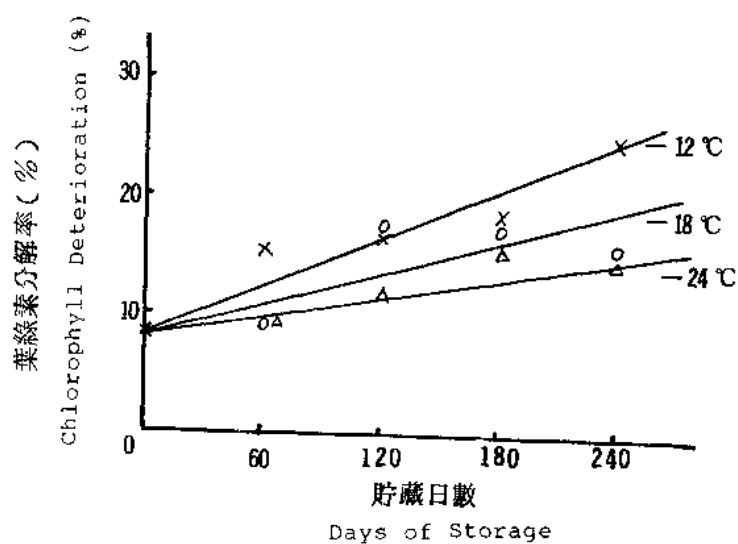


圖 2 溫度對冷凍白仁豌豆貯藏期間葉綠素變化之影響

Fig 2. Effect of temperatures on the rate of chlorophyll deterioration in frozen peas (Early perfection) during storage.

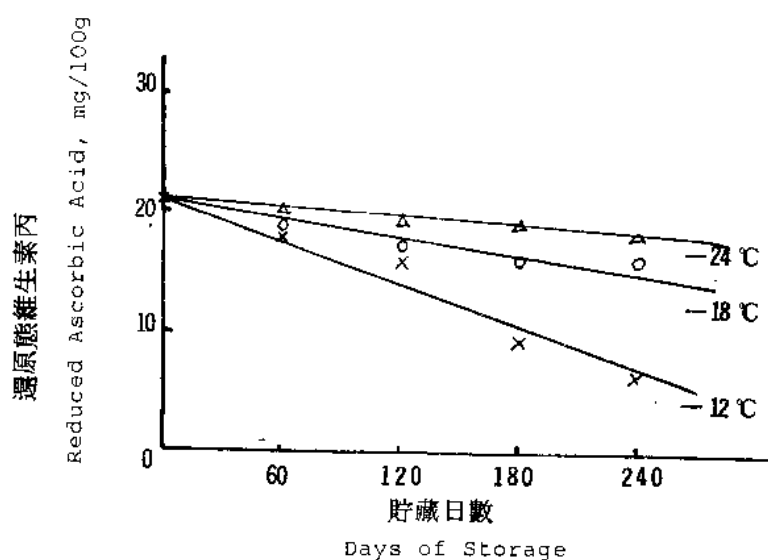


圖 3 不同冷凍溫度下青仁豌豆維生素丙損失情形

Fig 3. Loss of reduced ascorbic acid in frozen peas (Dark perfection) at various storage temperatures.

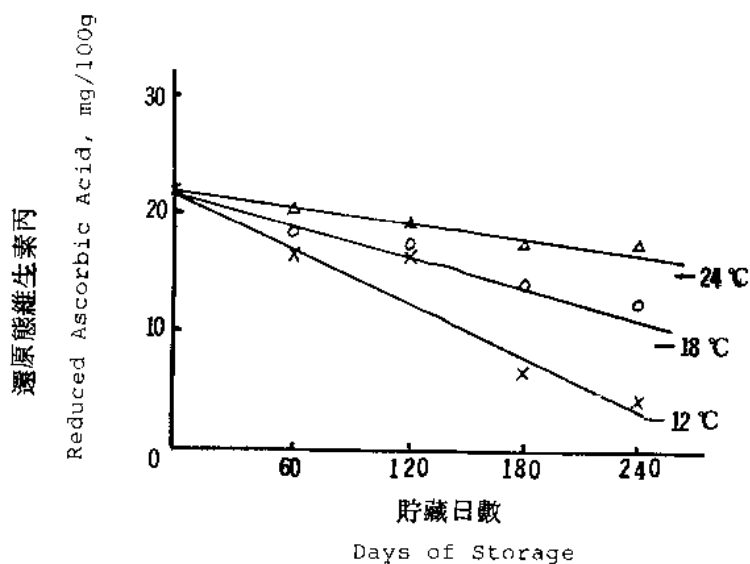


圖 4. 不同冷凍貯藏溫度下白仁豌豆維生素丙損失情形

Fig 4. Loss of reduced ascorbic acid in frozen peas (Early perfection) at various storage temperatures.

在 -12°C 之下不論青仁或白仁之葉綠素轉變成pheophytin之速率均比 -18°C 及 -24°C 快很多，在貯存八個月期間，從圖中之資料可發現有一共同現象：在 -12°C 貯存二個月的冷凍豌豆（青仁及白仁），維生素內損失及葉綠素轉化情形約相當於 -24°C 八個月之變化，且由外表觀察，八個月之後貯存在 -12°C 之豌豆已有嚴重脫水、袋內有生成大型冰晶之現象，而在 -18°C 及 -24°C 貯存之情形則較輕微。貯藏期間品質之變化除了前四圖之分析結果外，就是脫水及生成冰晶可以用官能明顯的看出差異，其他官能上之品質在豌豆經冷凍貯放八個月後取出品評之結果，由於個人喜好的程度不相同，所以顯示不出有明顯之差異。依據上述資料，吾們可以肯定不論青仁或白仁，冷凍後宜貯存在 -18°C 以下較為適宜，如限於設備或臨時性貯放於較高溫度（如 -12°C 左右），時間亦不宜超過二個月為宜，時間愈長對其品質愈有不利之影響。

(二) 蠶豆

本省目前栽培的品種如前言所述：新竹2號及新竹6號之雜交種，品種之關係加上1983年年初氣候之異常（陰雨日照不足），原本豆粒很小之本省蠶豆顯得更小，平均每粒重量才0.7g，比日本蠶豆最小之規格2g還相去甚遠（日本規格：L：4g以上，M：2—4g，S：2g以下），長度最長才1.8cm，亦比日本最小規模之2cm短。單從日本之資料來看本省蠶豆，可知省產蠶豆與日本冷凍蠶豆之品種完全不同。

測定省產蠶豆原料之特性：其水分約75.8%，維生素丙40.8mg/100g，一百公斤帶莢蠶豆可剝34公斤之豆仁。為瞭解省產蠶豆冷凍後之品質變化，將剝莢後之豆仁於 $98\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之沸水中殺青2.5分鐘，冷卻後經I.Q.F.凍結並加以包裝，分別貯放在 -12°C ， -18°C 及 -24°C 下定期觀察及測定其品質。

圖5及圖6分別是凍藏中蠶豆維生素丙及葉綠素變化之情形。維生素丙之變化和豌豆之情形是一致的，溫度愈高，減少之速率愈快。對葉綠素而言，原本人們食用蠶豆時，對其是否翠綠之要求並不比其他綠色蔬菜嚴格，且蠶豆本身色澤之特性亦不如其他綠色蔬菜濃綠，但從圖6的分析結果顯示，在 -12°C 之下比 -18°C 及 -24°C 葉綠素之轉換率快甚多。經六個月之貯藏再配合官能品評之結果，在味道及組織上都無顯著差異，但在色澤上却有極顯著的差異，在 -12°C 之貯藏下已有很明顯之褐變現象，官能評估之結果與圖6符合，因此冷凍蠶豆之貯藏溫度之條件亦非常重要（宜在 -18°C 以下貯放）。

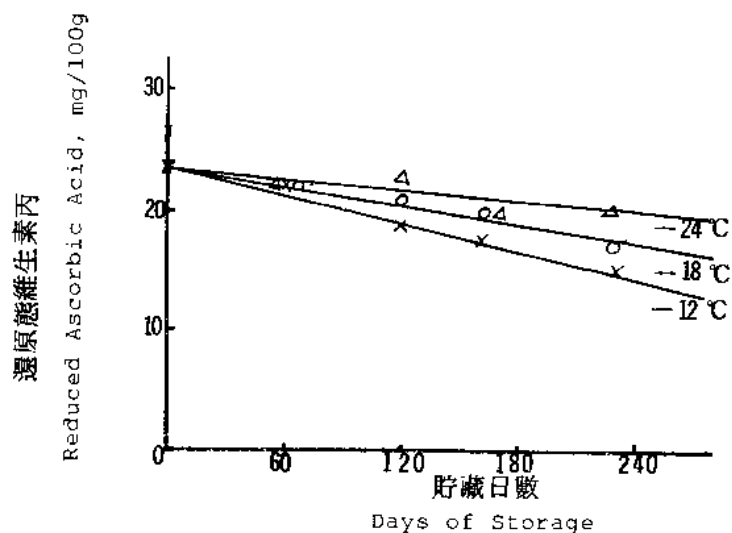


圖 5. 不同冷凍貯藏溫度下蠶豆維生素丙之損失情形

Fig 5. Loss reduced ascorbic acid in frozen broad bean at various storage temperatures.

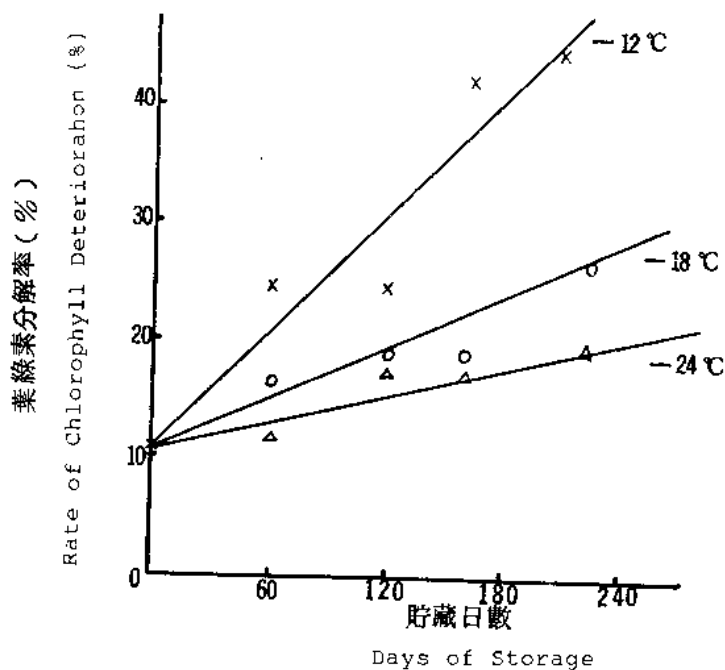


圖 6. 溫度對冷凍蠶豆貯藏期間葉綠素變化之影響

Fig 6. Effect of temperatures on the rate of chlorophyll deterioration in frozen broad bean during storage.

㊦馬鈴薯

馬鈴薯目前本省栽培之品種有大葉、五峯及卡地娜三種，有關此三品種之品質特性及採收後處理與品質之變化本所另有研究計畫在進行，本試驗僅對此三品種冷凍後之接受性如何做一簡單之評估。

原料經去皮後，切成 1.5 公分左右之立方塊，在 $98 \pm 2^\circ\text{C}$ 之熱水中殺菁 2.5 分鐘，迅速冷卻後，經 I.Q.F 凍結再包裝貯藏於 -20°C 之冷凍櫃，一星期後取出解凍加熱（微波 8 分鐘），與剛去皮未經冷凍之新鮮馬鈴薯（除未經凍結外，其他加熱條件均相同），由評味員進行品評，品評結果如表 2。

由表 2 知，品評結果在味道及組織上，不論新鮮或經冷凍或品種之間皆無顯著的差異，唯一有極顯著差異的是色澤，大葉種之色澤不論經過冷凍與否都是最受歡迎，若和儀器測定值相比，很顯然的大葉種較亮較白，五峯種較暗，而卡地娜則最黃，據品評者之反應認為卡地娜之色澤有使人誤以為是甘藷之情形，故其得分最低。若以上述品評之結論，似乎大葉種較適合於冷凍加工。

表 2 三種馬鈴薯品種官能品評及顏色測定結果之比較

Table 2. Comparison of the three varieties of potatoes by the organoleptic evaluation and the color difference meter reading.

評品項目 Items 品種 Varieties	味 道 Taste		組 織 Texture		色 澤 Color		L a b 值 (value)					
							新 鮮 Fresh			冷 凍 Frozen		
	新 鮮	冷 凍	新 鮮	冷 凍	新 鮮	冷 凍						
	Fresh	Frozen	Fresh	Frozen	Fresh	Frozen	L	a	b	L	a	b
大 葉 Kennebec	7.3 ^{a*}	6.9 ^a	6.7 ^a	5.7 ^a	7.6 ^a	7.2 ^a	70.4	-4.9	20.4	68.9	-5.2	19.9
五 峯 Wu Fong	7.1 ^a	6.7 ^a	6.3 ^a	5.5 ^a	6.3 ^b	6.2 ^b	67.7	-5.3	16.3	67.8	-4.6	15.8
卡 地 娜 Carcinal	6.7 ^a	6.6 ^a	5.9 ^a	5.6 ^a	6.2 ^b	5.5 ^b	65.5	-6.1	26.6	64.6	-5.9	24.7

* 平均記分後帶有任何相同字母者表示依鄧肯氏多種變域測驗在 95% 可信度下沒有顯著差異，否則有極顯著差異。

* In each column values with a letter in common are not significantly different one another at 5% level. otherwise, the scores are significantly different.

㊦甜玉米

1 原料品質之比較

本省目前種植之超甜玉米品種有台南15號及進口之 Honey 236，可供鮮銷及冷凍加工用，這兩種品種在品質上的差異可以由表3中加以說明：兩者之甜度相近，但台南15號之穗較長較重，軸心較大，粒較硬，纖維較多，顏色則較紅較黃，假設帶外莖之原料價格皆以12元／公斤計算，則每公斤玉米粒之成本台南15號需26.1元，Honey 236約需23.5元。

表3 兩種甜玉米品種品質之比較

Table3. The comparison of quality of Honey 236 and Tainan No. 15.

處理 Treatment	新 鮮 Fresh		冷 凍 Frozen	
	品 種 Varieties		品 種 Varieties	
品 質 Quality	Honey 236	Tainan No.15.	Honey 236	Tainan N.15.
每穗重 (g) Weight per ear	231	291	—	—
粒 重 (%) Corn weight	64.5	56.8	—	—
梗(心)重 (%) Corn cob weight	35.5	43.2	—	—
總 糖 (%) [*] Total sugar	32.8	31.7	27.5	25.7
可溶性固形物 (°Brix) Soluble solid	14.9	14.9	12.9	12.8
硬 度 (g) Hardness	426	432	116	151
水 分 (%) Moisture	76.2	75.4	74.9	74.3
粗纖維 (%) Crude fiber	0.83	0.89	1.32	1.35
色 澤 L	67.1	66.2	57.5	58.8
a	+ 3.5	+ 4.2	+ 4.0	+ 5.6
Color b	+32.0	+33.3	+30.8	+38.0

*以乾物重為基準。

** % of dry weight.

2 採收後品質之變化

甜玉米採收後品質之變化以糖分之下降最為明顯，尤其在高溫之下更是快速（張等 1979 & 廖等 1979）。本試驗將此兩品種之原料，於採收後分別在 0℃ 及 25℃ 貯放，經過六天的觀察分析，兩品種總糖下降之百分率分別以圖 7. 及圖 8. 來表示。

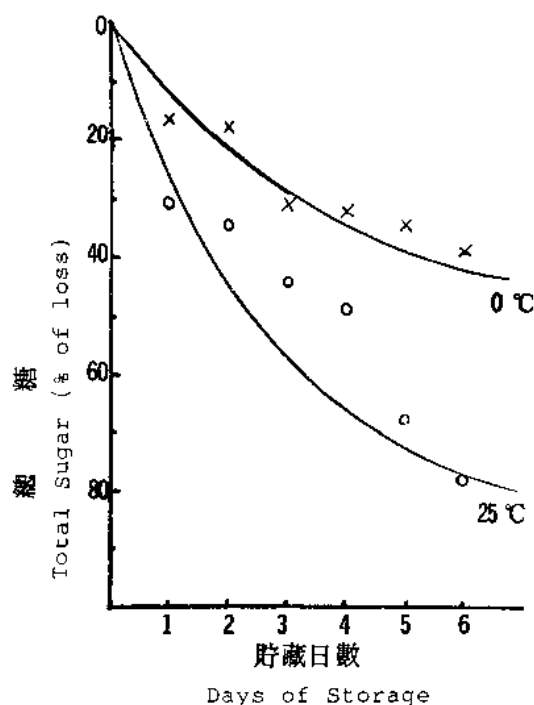


圖 7. 貯藏溫度對甜玉米（台南 15 號）
甜度之影響

Fig7. Influence of temperature on
sugar content of sweet corn
(Tainan No.15) during stor-
age.

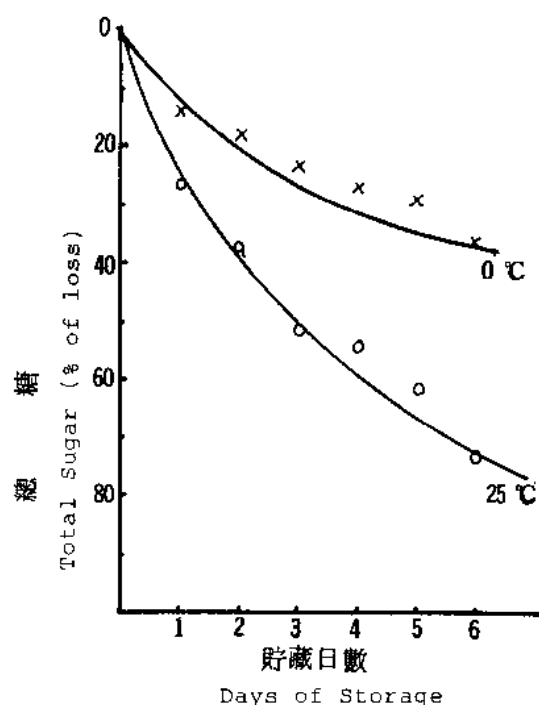


圖 8. 貯藏溫度對甜玉米（Honey 236）
甜度之影響

Fig8. Influence of temperature on
sugar content of sweet corn
(Honey 236) during storage.

圖 7、圖 8 顯示在 0℃ 之下，經過一天之貯藏台南 15 號及 Honey 236 之總糖已分別損失了 16% 與 14%，六天之後則達 39% 與 35%，而在 25℃ 下更快，經過一天台南 15 號及 Honey 236 分別為 30% 及 26%，到第六天則分別達到 78% 與 73% 除此之外，顏色亦有明顯之變為金黃色（L. a. b 值均有增加），組織亦變硬。

3 冷凍後之官能品質

再進一步將 0℃ 及 25℃ 不同貯藏時期之甜玉米經冷凍加工後，取出解凍由評味員品評

表4. 甜玉米冷藏不同貯藏時間及冷凍後各項品評統計分析表

Table 4. Organoleptic evaluation of frozen sweet corn stored at low temperature (0°C, 25°C) for six days.

品種 Varieties 品評項目 Items 貯藏溫度 Storage Temp 貯藏之數 Time (Days)	Honey 236						Tainan No. 15.					
	甜		味		組		織		色		澤	
	Sweetness		Texture		Color		Sweetness		Texture		Color	
	0 °C	25 °C	0 °C	25 °C	0 °C	25 °C	0 °C	25 °C	0 °C	25 °C	0 °C	25 °C
1	8.3 ^{abc}	8.0 ^a	7.6 ^{ab}	7.8 ^a	7.9 ^a	8.0 ^a	7.1 ^a	6.8 ^a	7.3 ^a	7.0 ^a	7.6 ^a	9.0 ^a
2	7.9 ^{ab}	7.4 ^{ab}	8.1 ^a	7.2 ^{ab}	8.4 ^a	7.7 ^a	7.3 ^a	6.6 ^a	7.3 ^a	6.7 ^{ab}	8.3 ^a	9.0 ^a
3	7.8 ^{ab}	7.0 ^{bc}	7.7 ^{ab}	7.3 ^{ab}	8.9 ^a	8.1 ^a	7.4 ^a	5.3 ^b	7.2 ^a	6.4 ^b	8.3 ^a	8.9 ^a
4	7.1 ^b	6.3 ^{cd}	7.3 ^b	6.4 ^{bc}	8.4 ^a	7.7 ^a	6.6 ^a	5.3 ^b	6.9 ^a	6.0 ^{bc}	8.0 ^a	8.2 ^a
5	7.3 ^b	5.6 ^d	7.0 ^b	6.1 ^c	8.4 ^a	7.4 ^a	6.9 ^a	3.6 ^c	7.3 ^a	5.6 ^c	8.3 ^a	9.0 ^a
6	7.0 ^b	4.7 ^e	7.2 ^b	5.6 ^c	9.0 ^a	7.6 ^a	6.6 ^a	3.0 ^c	7.0 ^a	4.7 ^d	8.1 ^a	8.6 ^a

* 平均記分後，帶有任何相同字母，表示依鄧肯氏多種變域測驗在 $P = 5\%$ 可信度下沒有顯著差異，否則有極顯著差異。

* Those average scores carrying any identical letter are not significantly different one another at 5% level. Otherwise, the scores are very significantly different.

之結果（如表4。）顯示：除了色澤之外，在甜味方面Honey 236在0 °C貯放到第三天以後，冷凍出來之玉米與新鮮的比較已可吃出極顯著的差異，Honey 236在第五天以後，台南15號在第四天以後即無法被評味員所接受（品評分數5分以下表示不可接受），組織方面Honey 236在0 °C及25 °C下第三天以後即有極顯著的差異，而台南15號在0 °C並無差異，但在25 °C下兩天以後即有顯著的差異，到第六天已不可接受。

由上述之品評資料可歸納如下：冷凍甜玉米採收之後，除顏色之評分更佳外，在0 °C下原料經貯放三天後再加工甜味和組織即會有極顯著的差異，在25 °C只要兩天就會有極顯著的差異，第三天以後就會有不能接受之品質出現。品種之間，按評味員之評語似乎Honey 236在甜味及組織方面較佔優勢，而台南15號色澤較佳。