

ラミコンカップ詰食品の保存性—V

みかんシラップ漬について

西郷 英昭・久延 義弘・鈴木 保治

Shelf Life of Food Packed in Lamicon Cup — V

Shelf Stability of Mandarin Ornge in Syrup

Hideaki Saigo, Yoshihiro Hisanobu and Yasuji Suzuki

The mandarin orange in syrup packed in a Lamicon cup, polypropylene cup, nylon - polypropylene pouch and retortable pouch with aluminum foil was stocked for 12 months under various conditions.

The change of color, flavor, amounts of carotinoid pigment and vitamin C were evaluated.

The results are described below.

- (1) The sample packed in a retortable pouch with aluminum foil slightly discolored during storage for 12 months.

On the other hand, the sample packed in a Lamicon cup slightly discolored when stocked in a dark place, but not when stocked in a light place. The sample packed in a polypropylene cup and nylon - polypropylene pouch remarkably discolored during storage for 3 to 6 months (Fig. 1~3, Table 3).

- (2) The carotinoid pigment of the sample packed in a Lamicon cup or a retortable pouch with aluminum foil did not change during storage for 12 months at 25 °C and under 80% RH. The carotinoid pigment of the sample packed in a polypropylene cup and nylon - polypropylene pouch, however, was oxidized, the optical density at 448nm reaching almost 0 after 6 to 9 months, resulting in substantially complete oxidating of all the carotinoid pigment. Thus the sacocarp of mandarin orange discolored to almost white (Fig. 4).

- (3) Vitamin C in the sample packed in a polypropylene cup and nylon - polypropylene pouch nearly disappeared during a month of storage, while the sample packed in the Lamicon cup showed a satisfactory result in preservation of vitamin C, although inferior to the sample packed in the retortable pouch with aluminum foil (Fig. 5).

- (4) The change of flavor was small in the case of the sample packed in the Lamicon cup, and was substantially same as that of the sample packed in a retortable pouch with aluminum foil after 12 - month storage.

In the case of a polypropylene cup and nylon - polypropylene pouch, on the other hand, the flavor considerably changed with the storage time (Table 3).

From these results, the shelf life of the mandarin orange in syrup packed in a Lamicon cup was determined to be at least 6 months at 25 °C under 80% RH.

前報¹⁻⁴⁾までに、ラミコンカップの食品保存性能評価について、モデル食品（大豆油、トマトピューレ、ブドウ濃縮液、グリシン—グルコース溶液）を用い、12カ月間の保存試験を行って、ラミコンカップは他の透明なプラスチック容器ではみられなかった保存性能を示す容器であるという結果を報告した。しかし、このようなモデル食品は比較的単純な成分であるために、保存中の変化が緩慢であるとも考えられる。このことから、一般の複雑な成分を含む食品でどのような結果が得られるものであるかを知るため、今回はみかんシラップ漬を用いて試験を行った。

実験方法

1. 試料

1-1 使用容器

Table 1 - a) に使用した容器とその気体透過性、透湿性および蓋材を示した。

Table 1. Materials used for experiment

a) Container						
Materials	Mark	Thickness (mm)	Capacity or size	O ₂ TR		Lid material
				ASTM-D-1434 (cc/m ² ·24hr·atm)	20°C 60% RH	
Lamicon cup Polyolefine/ Eval/ Polyolefine/	Lamicon	0.6	300 ml	0.1~0.3		RP-F film
Polypropylene cup	PP	0.6	300 ml	70.0		RP-F film
Nylon / Polypropylene pouch	N-PP	0.07	130×170 mm	50.0		
Polyester / Al-foil / Polypropylene pouch	RP-F	0.09	130×170 mm	0		

b) Food and filling

Materials	Sarcocarp (g)	Syrup (33% Brix) (g)
Lamicon	174	136
PP	174	136
N-PP	100	78
RP-F	100	78

1-2 試料の作成

原料みかんは東洋食品研究所農産原料研究室産の温州みかんを使用した。

みかんシラップ漬の製造方法は以下に示した通りである。

湯通し—外皮剥皮—風乾—身割り—内皮薬品処理 (0.7% HCl 35°C50分、0.5% NaOH 35°C10分浸

漬後流水で3時間水洗)―選別―水切―肉詰

みかんシラップ漬の出来上り糖度を20%目標とし、シラップは糖度33%のものを使った。

果肉及びシラップの充填量は Table 1 - b) に示した。

なお、殺菌は85℃で15分行った。

2. 保存条件

試料を Table 2 の条件で12カ月間保存した。

Table 2. Stock conditions and period

Temperature	Illumination	Stock period (months)
Refrigerated 5 °C	Dark place	0, 1, 3, 6, 12
25 °C 80 % RH	Dark place	
	Light place (600~700Lx 8hr/day)	

3. 測定項目と測定方法

3 - 1 果肉の色調

みかんシラップ漬の果肉をホモゲナイズし、脱気したのち色差計を使用して、L、a、b表示で求めた。また色差 (ΔE) は保存0日を対照とし算出した。

3 - 2 カロチノイド色素の吸光度

みかんシラップ漬の果肉をホモゲナイズし、その3gを共栓三角フラスコにとり、エチルアルコール40mlを加えよく振ったのち、n-ヘキサン50mlを加え再びよく振る。そして水10mlを加え振ったのち、暗所に30分放置後、n-ヘキサン層を10mmのガラスセルに入れ、分光光電光度計で448nmの吸光度の変化を求めた。

3 - 3 ビタミンC

シラップのビタミンCをインドフェノール法により測定した。但し、製造直後区は果肉とシラップを混合した。

3 - 4 外観色及び風味

RP-F詰の冷蔵保存品を対照に外観および風味の評価を以下の採点で行った。

0: RP-F詰冷蔵品と同じ、-1: ごくわずかに異なる、-2: わずかに異なる、-3: かなり異なる、-4: はっきりと異なる。

評 価 結 果

1. 果肉の色調

果肉の色調について、25℃80% RH暗所、明所および冷蔵暗所における12カ月保存までのL、a、b値と ΔE 値を Fig. 1~3に示した。

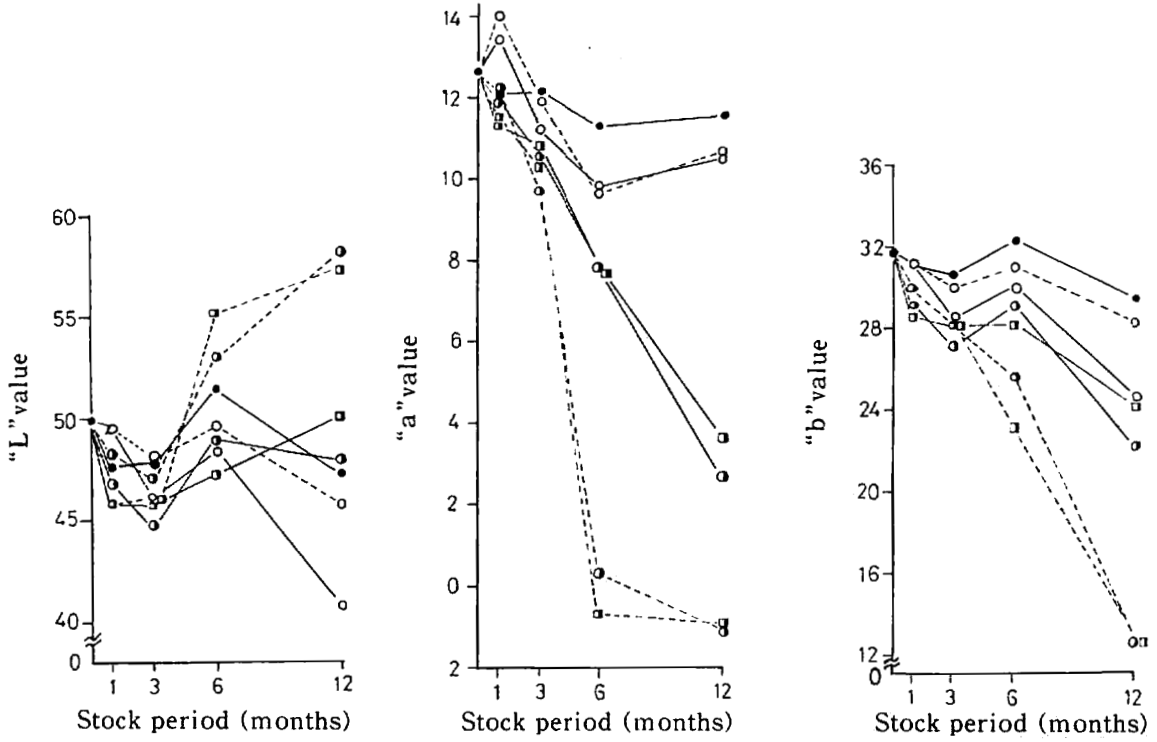


Fig.1 Change of color value of manderin orange in syrup stocked in dark and light places at 25 °C 80% RH

- — Lamicon
- — RP-F
- — PP
- — N-PP
- Stocked in dark place
- Stocked in light place (600 ~ 700 Lx)

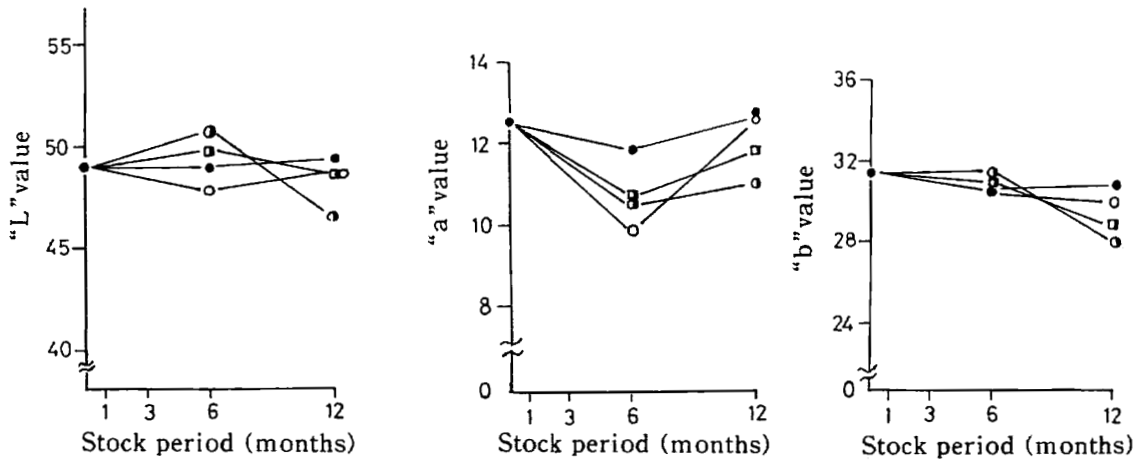


Fig.2 Cange of color value of manderin orange in syrup stocked in dark places at refrigerated

- — Lamicon
- — RP-F
- — PP
- — N-PP

ラミコンカップ詰で25°C80% RH 暗所に保存した場合、保存6カ月までは変化がないといえようが、6~12カ月にかけて変化がみられる。それは、みかけの明るさであるL値の低下が大きく、保存0日の50が12カ月で41になったことに示される通りで、褐変の進んだことによるものである。

むしろ色は明所に保存した方が良く、L値や色差でもRP-F詰と大差なく、変化がないという結果を示した。

ポリプロピレンカップ、ナイロン/ポリプロピレンパウチ詰では、25°C80% RH 暗所保存3カ月までは顕著な変化はみられない。しかし3~6カ月にかけてL値の変化はないもののa、b値の低下がみられ、a値は保存0日の12.5が12カ月で約3に、同じくb値は32が24という値となって、みかんのカロチノイドの酸化による退色の現われを示している。明所の保存では変化はなお急激で、退色が光により促進されたことが明らかにわかる。

冷蔵暗所保存ではそれぞれ顕著な変化はみられなかったが、ポリプロピレンカップ、ナイロン/ポリプロピレンパウチ詰は保存12カ月で色差は高い値を示し、やや変化が生じたといえる。

2. カロチノイド色素の吸光度

果肉3gについて、n-ヘキサンで抽出した色素の吸光度の経時変化をFig. 4に示した。

ラミコンカップ詰およびRP-F詰は各保存区とも変化がなかったといえよう。すなわち保存0日の吸光度が0.55で12カ月では0.45でごくわずかな減少にとどまったことになる。

ポリプロピレンカップ、ナイロン

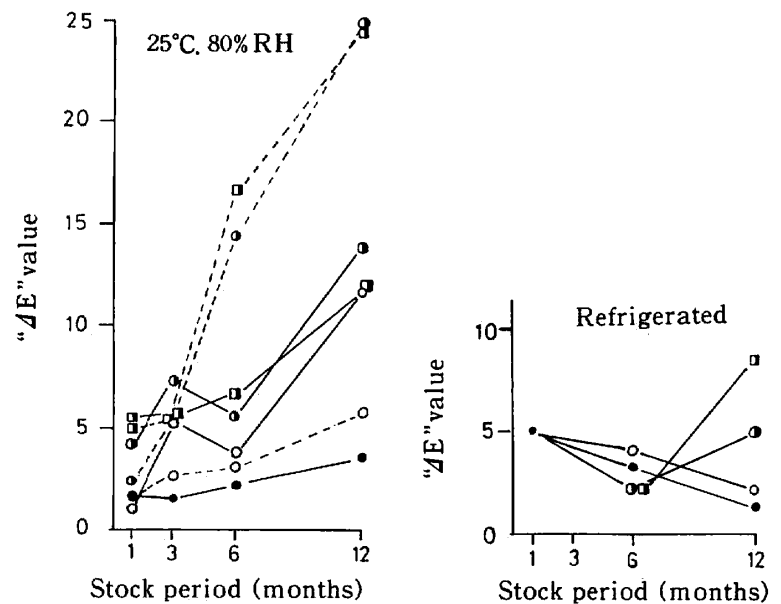


Fig.3 Change of "ΔE" value of mandarin orange in syrup (Difference from initial value)

○ — Lamicon ● — RP-F
● — PP □ — N-PP
— Stocked in dark place
..... Stocked in light place (600~700 Lx)

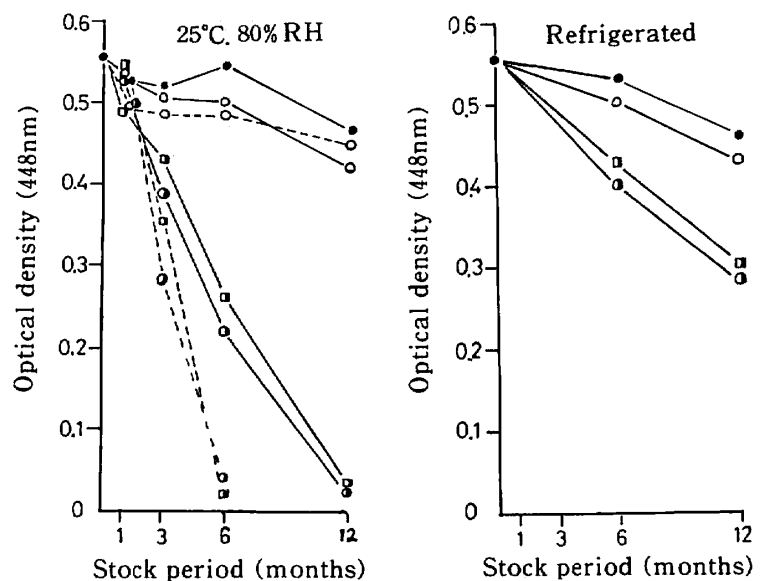


Fig.4 Change of carotinoid pigment of mandarin orange in syrup (Sarcocarp 3g/n-hexane 50 ml extracted)

○ — Lamicon ● — RP-F
● — PP □ — N-PP
— Stocked in dark place
..... Stocked in light place (600~700 Lx)

／ポリプロピレンパウチ詰は、25°C 80% RH 保存で1カ月経過後色素の減少が急で、特に明所では保存6カ月ではほぼ色素はなくなる。冷蔵暗所では幾分変化はゆるやかであるが、減少の傾向がみられ、12カ月で保存0日からほぼ半減し、その吸光度は0.3であった。

3. ビタミンCの変化

みかんシラップ漬のビタミンCの経時変化は Fig. 5 に示したが、ラミコンカップ詰は保存0日の13mg%が、25°C 80% RH 保存では12カ月で2~4 mg%まで減少する。冷蔵では殆ど変化がなかった。

これに対し、ポリプロピレンカップ、ナイロン／ポリプロピレンパウチ詰は、25°C 80% RH 保存では1~3カ月で残存はなくなり、冷蔵でも6カ月で15mg%まで減少する。

RP-F 詰は各保存区ともやや減少がみられる程度であった。

4. 外観色及び風味

各保存区の外観色及び風味の評価は Table 3 に示した。

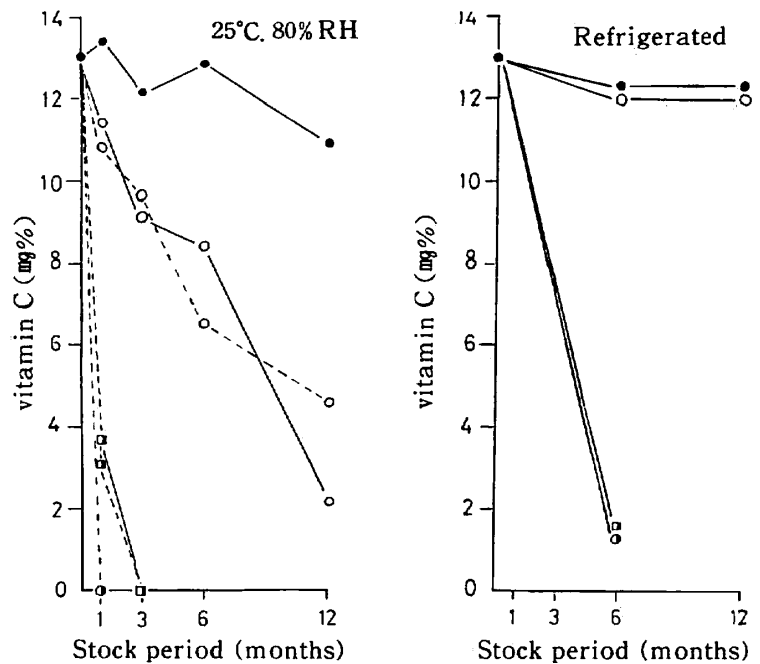


Fig.5 Change of Vitamin C of mandarin orange in syrup

○ — Lamicon ● — RP-F
 ● — PP ■ — N-PP
 — Stocked in dark place
 Stocked in light place (600~700 Lx)

Table 3. Change in flavor and color of mandarin orange in syrup packed in various containers

Storage condition	Storage period (months)	Containers	1		3		6		12	
			Flavor	Color	Flavor	Color	Flavor	Color	Flavor	Color
25°C 80% RH	Dark	Lamicon	0	0	0	0	0	0	-1	-3
		PP	0	0	-4	-1	-4	-2	-4	-3
		N-PP	0	0	-4	0	-4	0	-4	-3
		RP-F	0	0	0	0	0	0	0	-1
	Light (600~700 Lx)	Lamicon	0	0	0	0	0	0	-1	-1
		PP	-2	-1	-4	-4	-4	-4	-4	-4
		N-PP	0	0	-4	-4	-4	-4	-4	-4
		RP-F	0	0	0	0	0	0	0	0
Refrige - rating	Dark	Lamicon	0	0	0	0	0	0	0	0
		PP	0	0	-3	0	-4	0	-4	0
		N-PP	0	0	-1	0	-3	0	-4	0
		RP-F	Control							

Rating of deterioration (difference from control) in flavor and color of mandarin orange in syrup

0 : NO change, -1 : Very slight, -2 : Slight, -3 : Large, -4 : Very large.

ラミコンカップ詰は冷蔵では全く変化のないものであった。25°C80% RH 暗所保存では6カ月まで色、風味とも何ら変らぬものであったが、12カ月では色がかなり変化(褐変)していた。また、風味もやや低下していた。むしろ明所の方が色、風味ともよく感じた。

ポリプロレピンカップ、ナイロン/ポリプロレピンパウチ詰では色、風味が早期に悪くなり、これらの容器では短期の保存に限られる。すなわち、25°C 80% RH 保存でポリプロレピンカップ詰では1カ月以内、ナイロン/ポリプロレピンパウチ詰は1カ月が限界という感じがした。また明所ではポリプロレピンカップ詰の風味にカロチノイドの酸化臭(枯草臭)が早くから生じた。冷蔵暗所でも風味は3~6カ月の間に变化した。

考 察

今回、みかんのシラップ漬を内容品として選んだ理由は、まず外観上美しく透明容器向の食品であること、カロチノイド色素、糖、有機酸、ビタミンC等を含む混合物系であるということ、他の包材を用いた実験資料⁵⁻⁷⁾があって、それらと比較ができるということからである。

結果は保存条件としてとりあげた25°C 80% RH暗所では、ラミコンカップ詰はカロチノイド色素やビタミンCの減少など緩慢で、色、風味も6カ月間は良い保存性能を示し優れているといえる。

しかし、12カ月保存では褐変が目立った。

一方、明所(600~700 Lx、1日8時間照射)保存ではそれが目立つことなく、風味も暗所保存品の様な褐変によると思われる異った風味も少なく、概ね12カ月保存しても良いと感じた。これはみかんシラップ漬中の各成分間における反応で、光が如何に作用したかわからないが結果的には良かった。

これに対し、ナイロン/ポリプロレピンパウチに詰めたものは、ほぼ1カ月程度の保存性しかなく、たとえ冷蔵しても色は良いものの風味の変化が生じ6カ月も保ち得ない。

ポリプロレピンカップ詰ではなお保存性が良くないので、これらの包材の使用に当たっての保存はごく短期であるということを考えておかねばならない。

以上の結果から、ラミコンカップに詰めたみかんシラップ漬の保存性が良いのは、ラミコンカップの構成材質中に気体透過性の少ないエバル層が使われているためで、ラミコンカップは気体透過性の数値からみても、透明プラスチック容器中では優れた容器といえよう。

要 約

温州みかんを用いてシラップ漬を作り、ラミコンカップ、ポリプロレピンカップ、ナイロン/ポリプロレピンパウチ、アルミ箔積層レトルトパウチ(RP-F)詰とし、冷蔵暗所、25°C 80% RH暗所、明所に12カ月間保存し、保存性を評価した。

気体透過性の少ないラミコンカップ詰は全ての保存下で6カ月間は気体透過性のないRP-F詰と同様良好であった。しかし、12カ月では25°C80% RH暗所保存で褐変が生じ、風味も低下した。明所保存では12カ月でも良好と感じた。

一方、気体透過性の大きいポリプロレピンカップ、ナイロン/ポリプロレピンパウチ詰では冷蔵でも変化し、保存温度の上昇とともになおみかんの脱色や風味の変化が早く、1~2カ月の保存性しかなかった。

文 献

- 1) 西郷英昭、久延義弘、門田和子、鈴木保治：本誌，14， 1 (1981).
- 2) 西郷英昭、久延義弘、門田和子、鈴木保治：本誌，15， 1 (1983).
- 3) 西郷英昭、久延義弘、門田和子、鈴木保治：本誌，15， 7 (1983).
- 4) 西郷英昭、久延義弘、門田和子、：本誌，15， 13 (1983).
- 5) 西郷英昭、松井悦造：本誌， 8， 120 (1968).
- 6) 小松克彰：食品工業12下， 40 (1967).
- 7) 薮花男：食品包装 5， 45 (1968).