オレンジマーマレードのビタミンCに関する研究

Studies on the ascorbic acid of Orange Marmalade

特に製造工程中における損失及び開缶後の変化について

The loss of ascorbic acid during the manufacturing
process and the preservation

東京農業大学栄養科 (Tokyo Agricultural University)

齋 藤 進 (S. Saito) 坂 圭 子 (K. Saka) 善 本 吉 子 (Y. Yoshimoto)

Studies on the loss of ascorbic acid during the manufacturing process and preservation of Orange Marmalade were carried out.

As the result of the experiment, it was recognized that most of ascorbic acid which was contained in a fruit as the material of sweet marmalade was lost, although ascorbic acid in the bitter marmalade was remained. The loss may be depend on dissolving of ascorbic acid into water in the process of washing. The loss of ascorbic acid the enriched marmalade was 48 percent when preserved it for a week at room temperature (25°C-30°C)

まえがき オレンジマーマレードはビタミンCの含有量の高い柑橘類を原料とするものであるから、ともすればその製品にはビタミンCを多く含むものと考えられがちであるが、普通の製法によるオレンジマーマレード (Sweet Orange Marmalade) はその工程中脱苦処理を完全に行なうため製品にはごく僅かなビタミンCしか含まれていない。しかしてオレンジマーマレードの製造にさいし脱苦処理その他相当複雑な処理工程におけるビタミンCの損失の変化を詳細に調べた報告は少ない¹⁾。そこで著者らは先ず市販オレンジマーマレードのビタミンCの含有量を調べ、次に原料より製品に至る間のビタミンCの変化について実験を行ない更に製品開缶後に於けるビタミンCの損失状態を調べたのでここに報告する。

実験の材料及び方法

1. 実験材料 市販品のビタミンC含有量測定に供したマーマレードは第1表にこれを示した。また製造工程中におけるビタミンCの変化を測定するために用いたマーマレードの製造原料は、和歌山県産の榎柑を使用した。強化マーマレードの開缶保存にさいしてのビタミンCの変化を測定するために用いた試料は 100g 中20mg程度ビタミンCを強化されたものを用いた。

2. 実験方法 1) ビタミンC定量: 第1表に示した缶 (壺) 製品を開缶 (壺) し、三個所より一定量づつ試料を採取し、常法に従いメタ磷酸液でビタミンCの抽出液を作つたのち、抽出供試液について藤田等のインドフェノール改良法 (2,6 Dihlorphend Indofhenol) によつて還元型ビタミンCの定量を行なつた。

2) 市販マーマレード開缶試験 (理化学的性質):

第1表 供試市販マーマレードの種類

製造 社名	項目	生産国名	容 器	製 年 月 日	摘 要
A 社		英 国	壺 詰	58. 2. 8	
B 社		日 本	缶 詰	58. 2. 12	
C 社		日 本	缶 詰	58. 3. 3	
D 社		日 本	缶 詰	58. 7. 3	特殊栄養食品ビ タミンC強化
E 社		日 本	紙コップ		
F 社		日 本	秤 売		
G 社		英 国	壺 詰	59. 10. 2	レモンマーマ レード

Marmalade) の製造法に準じて試作した。その工程を図示すれば第1図の如くである。また別に (Bitter Marmalade) の製造法にしたがつて試作した。この方法は脱苦処理をほとんど行なわず従つて各原料処理も

第1図 オレンジマーマレード試製工程図

含有していた。即ちこの場合では原料のビタミンC48%が残っており損失率を52%に止めていた。

(3) 開缶後の放置に於けるビタミンCの変化：マーマレードを開缶し室温と冷温中に放置した場合のビタミンCの変化は第4表及び第2図の如くであり、又放置期間中に於ける室内の平均室温は第3図に示す通りである。

i 真空度 真空度計にて測定した。

ii 全酸量 滴定法により行ない、全酸量は枸橼酸として算法した。

iii pH ガラス電極 pH メーターにて測定した。

iv 糖 度 携帯用屈折計により糖示度を測定した。

v 苦 味 味覚試験より苦味の程度を比較した。

3) マーマレードの試製：現在日本で一般に行なわれている (Sweet Orange,

簡単で、且つ製造時間も短い。

但し Bitter Marmalade の試作工程は、第1図に示した工程から脱苦操作 (塩酸処理並びに水漂し) を省いた。

4) マーマレード開缶後のビタミンC含有量：6月28日から7月12日に至る間、1日置きに各区より試料を採取しビタミンC量を測定した

実験結果 1 市販オレンジマーマレードのビタミンC定量成績：市販オレンジ、マーマレード7個体についての試験成績は第2表の如くである。

2 製造工程中におけるビタミンCの変化：

(1) 一般の製造工程による場合の変化

第1図に示すような製造工程における各処理後の試料について行なつたビタミンCの定量成績は第3表 (A) 及び (B) の如くである。

(2) 脱苦処理を簡略した場合のビタミンCの損失：特にビタミンCの損失に注意して同原料を用いて脱苦処理を簡略化した工程の場合の実験結果ではその製品中にビタミンCを 37.5mg

第2表 市販マーマレード試験成績

試験項目 製造社名	還元型 ビタミンC	真空度	糖度(R ₁)	全酸量	pH	苦 味
A	mg% 16.4	時 11	度 67.5	% 0.71	3.25	+++
B	10.2	10	71.5	0.99	3.08	++
C	3.3	11	72.5	0.44	3.30	+
D	58.1	0	71.0	0.50	3.31	+
E	2.6	—	72.0	0.97	2.95	±
F	4.8	—	69.5	0.44	3.28	±
G	3.6	19	73.5	0.54	3.35	±

苦味の程度 {
 +++ 相当強い
 ++ 強い
 + 普通
 ± 弱い

第3表 (A) 製造工程中に於けるビタミンCの変化

原料名	項 目 処理名	ビタミン C mg%	残存率%	損失率%
外 皮 果	無処理外皮	60.7	100	0
	スライス後	55.0	98.3	1.3
	塩酸煮熟後	14.5	23.9	76.1
	加熱煮熟後	2.2	3.6	96.3
	水漂し後	1.8	2.9	97.0
搾 り 粕 (瓢囊砂囊)	無処理粕	31.8	100	0
	水漂し後	20.0	65.5	34.5
	枸橼酸処理後	2.8	8.8	91.2
	ペクチン汁	2.4	7.5	92.5
果 汁	搾汁直後	24.3	100	0
	放置後(3k)	23.0	95.0	5.0

第3表 (B) 製造工程中に於けるビタミンCの変化

原 料 名	項 目	ビタミン C mg%	残存率%	損失率%
無処理原料配合時		39.8	100	0
処理後の原料配合時		6.7	17.5	82.8
製品マーマレード仕上り時		1.7	4.5	95.5

ことは出来ない。そこで一般の嗜好にも適し、且つビタミンCの含有量も高い製品を得るためには強化を行なうことが最も有効な方法であると考えられる。又こうした強化製品を夏期の高温時に開缶後放置するときは、冷所に貯えることがビタミンCの消失を防ぐのによい方法であると考えられる。

終りに臨みこの研究に終始御懇篤な御指導と御援助を賜わった東京農業大学三浦肆玖楼教授、同石橋長英教授、同鈴木隆雄助教授並びに同研究室の諸先生を始め国立栄養研究所の諸先生に対し深厚なる謝意を表する。

考察 (1) オレンジマーマレードの還

元型ビタミンCについて、市販製品の含有量や製造工程並びに製品開缶後における経時変化などを明らかにした。

(2) 市販の国内産オレンジマーマレードのビタミンC含有量は10mg%以下で原料柑橘中の天然のビタミンCの大半を失なっていることがわかりビタミンC補給の食品としてはあまり期待出来ないが英国産の Bitter Marmalade は20mg%近くのビタミンCを含んでいた。

(3) 製造工程における、原料中のビタミンCの消長は脱苦処理によつてほとんどの天然ビタミンCが外皮や瓢囊から流失しており、実際マーマレードに砂糖を加え濃縮する前にすでに失なわれていることがみとめられた。従つて脱苦処理の少ない Bitter Marmalade の場合は比較的製品中のビタミンCの含有量も高いということがわかる。

(4) 強化マーマレードの開缶後の変化は、夏期室温に放置する場合一週間で相当量失なわれるが、冷温の場合は比較的その損失も少ないので開缶後の製品は冷蔵庫に貯えるのがよいことを示している

(5) これを要するにビタミンCの含有量の高い柑橘類を原料とするオレンジマーマレードも、苦味を除いて日本人の嗜好に適するように製造すると、原料中の天然のビタミンCをその製品に期待する

第 4 表 開缶後の放置に於けるビタミンCの変化

区分	項目	回 期間 月日	I	II	III	IV	V	VI
			0	2 日	4 日	6 日	8 日	10 日
			6.28	6.30	7.2	7.4	7.6	7.8
室温	分析値 mg%		18.8	14.9	10.4	10.1	9.7	9.5
	残 存 率 %		100.0	79.4	55.3	53.7	51.5	50.5
	損 失 率 %		0	20.6	44.7	46.3	48.5	49.5
冷温	分析値 mg%		18.8	15.8	14.3	13.3	11.9	11.0
	残 存 率 %		100.0	84.0	76.1	65.4	63.3	59.0
	損 失 率 %		0	16.0	23.9	34.6	36.7	41.0

第2図 開缶後におけるビタミンCの変化

第3図 貯蔵試験期間中における室内の平均気温

文 献

- 1) 稲垣長典：天然物のビタミンC 13 (1948)
- 2) Aylward. F; Food Technology Processing and Laboratory Control 43,188 (1955)

(受付：昭和35年4月15日)

抄 録

牛乳中のアミノ酸 Amino-acid content of cows milk. Sheila Payne-Botha, E. J, Bigwood; Brit. J. Nutrition. 13, 385 (1959)

牛乳蛋白の栄養価は100°まで沸かしたり沸騰しつづけるなどの加熱によつて低下するという事はすでに知られている。(高温度で長時間放置しておく例えば高温殺菌牛乳など)熱の影響で或る種のアミノ酸がかわれることによると思われる。著者らは一部分脱脂した牛乳アミノ酸に及ぼす加熱殺菌の影響をしらべた。生鮮牛乳及び加熱殺菌牛乳に含まれ

るアミノ酸を Moor 及び Stein の方法で測定したところメチオニンについては 5.8%の損失を示し、イソロイシン98%ロイシン96%フェニールアラニン95%の残存率で大差なくヒスチジンも変化なかったが、リジンのみは90%の残存率で10%の損失であつた。またシスチンも影響をうけたと思われる。要するにリジン以外は損失は非常に少なかったと考えてよいと思われる。このリジンの損失については現在検討中である。

(平山)