以上の如く粉末肝油を添加し調製したA強化味噌は味噌汁調製時にもAは安定なることを認めたが、肝油を添加したものは10分の煮沸によつてその65%が破壊された。

結 論

粉末肝油を添加したA強化味噌を製造し、貯蔵試験及び仕込試験を行い、又味噌汁調製時にAの変化を測定し、次の如き結果を得た。尚比較のため肝油を添加した強化味噌も製造し、同様の試験を行った。

(1) 味噌製品に添加した粉末肝油強化味噌中のAは室温、加温(37°C)共に6ヶ月の貯蔵中変化を認めなかった。

(2) 仕込原料に配合し、加温醸造したるも6ヶ月の試験期間中前記貯蔵試験と同様全くAの変化を認めなかった。

(3) 魚油臭は両試験共途中で殆んど消失した。

(4) 肝油を添加したA強化味噌は貯蔵試験及仕込試験に於ても除々に単位は低下するも全くは消滅すること

はなく、中野とは反対、高田と同様の結果を得た。即ち味噌そのものがAに対して防酸化性を有するものの如くである。

(5) 味噌原料の大豆の種類即ち大豆、脱脂大豆によつては何等の差異も認めなかつた。

(6) 粉末肝油を添加したA強化味噌は味噌汁調製後、即ち10分間の煮沸後に於ても安定である。之に対し肝油を用いたものは、65%のAが破壊された。

終りに臨み試験に使用した魚類肝臓エキス及び肝油を賜はつた弘前大学教授葛西文造博士並びに、味噌及び味噌原料の提供をいただいた乳熊味噌株式会社柳原節三氏実験に御助力下さつた桂昭夫君に深謝の意を表す。

文 献

- 1) 石井, 本多: 醸酵工学, 28, 248 (1950).
- 2) 中野, 海老根: 食糧研, 7, 163 (1952).
- 3) 高田: ビタミン学界講演 (昭 28).
- 4) 葛西: 東京農業大学農学集報, 第2巻, 第2号, (昭 25).
- 5) 鈴木, 関根, 葛西: 特許第 156640 号 (昭 18).

みかん罐詰の白濁に関する研究

(第3報) 加温処理による白濁の防止試験について

藤 巻 正 生*・渋 谷 礼 子*・水 島 幸 一 郎**・内 藤 正 一**

(MASAO FUJIMARI) (REIKO SHIBUYA) (KŌICHIRO MIZUSHIMA) (SHŌICHI NAITŌ)

ま え が き

みかん罐詰液汁の白濁については、既にその主成分であるヘスペリヂンの定量法¹⁾をはじめとし、製造方法の差異²⁾、種々の添加物³⁾ 或いは原料みかんの貯蔵⁴⁾ などの罐詰液汁白濁への影響を明らかにした。特に原料みかんの貯蔵と白濁との関係については、当時神奈川県農事試験場藤田徳芸部長の御好意によつて同部根府川柑橘試験地の1本の母木を選定し、これより12月中旬果実を収穫し、その一部をとつて直ちに罐詰製造に供し、他は貯蔵室に格納して一定期間毎に、貯蔵果実を原料として

罐詰を試製し(清水食品株式会社の御好意により製造した)、全罐を第1回製造の約1ヶ年後開罐して罐詰液汁の白濁度、ヘスペリヂン及びヘスペレチンを測定した。その結果、1月以降製造の罐詰液汁は白濁度、ヘスペリヂン共に明らかに減少し、また白濁の主体をなす結晶物質はヘスペレチンではなく、ヘスペリヂンであることが判つた。

いま白濁の主因がヘスペリヂンであると仮定して、原料みかんの貯蔵とともに、これを原料として製造した罐詰の液汁中のヘスペリヂンが減少してゆく過程は酵素作用に起因するものと考えられる。また稲垣、福場氏等によつてヘスペリヂンを分解する1つの適応酵素の存在が明らかにされている⁵⁾ ことから上述の推考はある程度まで肯定されよう。液汁白濁の生成の有無が非酵素的の

* 社団法人日本缶詰協会

** 清水食品株式会社

1955年12月9日受理

物理化学的現象であろうという観察もなされているが、上述の酵素作用によつて果実内のヘスペリヂンが減少し、これに伴つて罐詰液汁の白濁も減少するならば、この酵素作用を促進するために加温条件を与えることも貯蔵効果を促進して白濁を防止する1つの有力な方法と考えられる。従つて原料みかんに加温処理を加えて罐詰を試製したところ液汁の白濁度及びヘスペリヂンがその条件により明らかに減少することが判つた。

しかしながら原料みかんを加温すると、ある程度苦味を生じ易くなることから次に外果皮を剥皮して加温処理を行つたところ白濁度も著しく減少し、且つ香味、色沢がかえつて対照よりも良好なほどの罐詰を製造し得たので、その詳細は今後にまつことにして、これまでに得られた結果を報告する。

実験方法

1953年12月上旬に清水食品株式会社興津工場に於て同工場へ搬入された粒の揃つた均一のみかん果を原料とし、同工場の慣行法³⁾によつて罐詰を製造した。製造に先立つて原料を30°C乃至60°C、0.5乃至24時間夫々加温した。対照とあるのは室温に24時間放置したものである。開罐は同年12月中旬、翌29年3月上旬、5月中旬、7月下旬の4回に亘つて行い、白濁度及びヘスペリヂン（但し最終回のみ）の測定を行つた。

白濁度の測定は通常罐詰の検査などで行われている方法（液の高さmmで示す）により、またヘスペリヂンの定量は著者等の方法⁴⁾により行つた。

実験の結果及び考察

白濁度及びヘスペリヂン測定の結果は第1表及び第2表に示してある。

第1表の第3回まで、及び第2表の第2回までの開罐は清水食品株式会社研究室にて行い、最終回の開罐はいづれも東京へ輸送後行つたものである。

第1表の結果から、罐詰の貯蔵とともに液汁の白濁度が進行することが判る。原料みかんの加温処理と液汁の白濁度との関係は、表に示してあるように、加温によつて明らかに白濁度が減少している区がみられる。いまヘスペリヂンの減少から考えると、30°C及び40°Cでは12時間、50°Cでは2時間、60°Cでは1時間の加温で明らかに対照より減少し、その中でヘスペリヂンの最少含量を示したのは40°C、12時間の加温処理であつた。また室温15日間貯蔵は明らかに白濁度及びヘ

第1表 原料みかんの加温処理が缶詰液汁の白濁度に及ぼす影響（3罐平均）

加温温度 缶詰の貯蔵日数 加温時間		白濁度 (mm)				ヘスペリヂン (mg%)
		10	90	160	230	230
対 照		82	37	40	17	22.8
室 温	15(日)	—	48	48	20	18.2
30°C	3	104	65	48	19	26.8
	6	96	44	45	17	26.0
	12	93	63	48	17	21.6
	24	84	45	47	16	24.7
40°C	3	74	42	40	17	21.6
	6	93	54	41	18	20.2
	12	99	40	35	20	16.1
50°C	1	85	60	36	19	22.8
	2	80	56	53	19	18.8
	3	85	45	38	18	26.5
	6	85	50	42	19	20.4
60°C	0.5	90	45	47	17	22.8
	1	115	46	55	18	18.1
	2	95	56	50	20	24.5
	3	72	47	39	19	30.3

スペリヂンが減少した。

このように、各加温温度に対する加温時間の最適条件があつて、それ以上時間を延長すると、かえつてヘスペリヂンが増加するし、また加温処理の温度が高いほど加温時間が短縮する傾向がみられた。

ただこの場合に、対照と比較して、30°C区及び40°C区6時間までは微弱な苦味、40°C区12時間から60°C区0.5時間まではやや苦味、60°C区1時間以上では強い苦味が感じられた（第2回開罐結果）。しかし罐詰の貯蔵とともにこれらの苦味が減少する傾向を示し、第3回の開罐ではいづれもやや苦味が感じられるのみであつた。

以上の結果から加温処理は40°Cとし、またヘスペリヂン、苦味質などの移行の点を考えて外果皮を剥皮除去してから加温することを行つてみた。実験は1954年2月上旬、貯蔵みかんについて行い、その結果は第2表に示してある。

表に示してあるように、処理区はこの場合の対照区に比較して白濁度もヘスペリヂンも明らかに減少したし、開罐成績によると香味、色沢も処理によりかえつて良好

第2表 外果皮剥皮、加温処理が罐詰液汁の
白濁度に及ぼす影響 (3罐平均)

液汁の濁り 罐詰の貯蔵日数	白濁度 (mm)			ヘスペリヂン (mg%)
	30	100	170	
外果皮剥皮後の処理				170
対照区(室温1夜放置)	71	42	19	18.8
処理区(40°C1夜加温)	81	61	23	14.3

を示すような結果が得られた。もちろん第2表の実験は貯蔵みかんを原料として使用している点など考慮すべき点が少ないが、10月下旬や11月上旬の製造当初の白濁を生じ易い場合に、外果皮剥皮、40°C1夜放置の処理によつて液汁白濁の少い罐詰が製造され得ようことが推察された。

外果皮剥皮、加温の処理によつてヘスペリヂンの少い、苦味のない罐詰が得られたことは第1表の結果を併せ考えると、苦味質やヘスペリヂンが加温処理中外果皮から果肉へ移行するものと考えられ、興味ある事実である。

この実験は簡単ではあるが、加温処理が白濁を減少する点、白濁防止法の1つとしてとるべき方法を示唆しているとともに、こういう現象を利用してヘスペリヂンの生成分解機構を究明する端緒にもなろうかと考え、あえて報告した。

要 約

(1) 原料みかんに加温処理して罐詰を製造すると、加温の程度により液汁の白濁度が減少したが若干の苦味を生じた。

(2) 外果皮を除去して加温処理 (例えば 40°C に1夜放置) すると、白濁度、ヘスペリヂンの少い、しかも香味、色沢良好な罐詰を製造することができた。

終りに本実験を行うに当り御指導を賜つた東大教授、佐々木林治郎先生に、また助言を戴いた、お茶の水女子大学教授、稲垣長典博士に厚くお礼を申し上げます。なお本研究の研究費の一部は昭和28年農畜産業などに関する科学的研究費補助金によつた。記して謝意を表する。

文 献

- 1) 藤巻正生、小田切敏：缶研報，1，41 (1948)。
- 2) 藤巻正生、小田切敏、藤本章：缶研報，2，51 (1950)。
- 3) 藤巻正生：缶研報，1，45 (1948)。
- 4) 藤巻正生、小田切敏：日本罐詰技術会会報 (謄写印刷) 3号 (1950)。
- 5) 稲垣長典、福場博保、他：栄養食糧学会総会講演 (1954)。

みかん罐詰生産数量及び輸出数量

単位……函

(日本罐詰協会発行 罐詰時報 第34巻第5号)

年 度	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
生産数量	30,000	35,000	6,500	240,000	533,000	400,000	920,000	1,224,410	1,940,596
輸出数量	—	—	39,798	117,497	284,176	233,952	764,524	891,500	1,212,390

年 度	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
生産数量	2,869,055	1,800,000	—	258,709	569,800	252,278	41,127	115,943	145,626
輸出数量	1,305,970	961,035	—	—	—	—	—	—	63,270

年 度	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	
生産数量	172,031	94,382	341,959	709,032	834,631	990,829	2,111,501		
輸出数量	52,416	51,659	95,758	339,278	428,523	299,033	1,262,948	1,605,204*	

* 1月より6月までの数量 (日本罐詰輸出組合資料)