

# アップルソース缶詰の研究—I\*

試製成績ならびに嗜好テスト

沢山善二郎・下田吉夫・奥正和・松本熊市

## STUDIES ON CANNED APPLESAUCE — I

### RESULTS OF TRIAL CANNING AND PREFERENCE TEST.

Zenjiro Sawayama, Yoshio Shimoda, Masakazu Oku and Kumaichi Matsumoto.

#### Summary

Canned applesauce was made from two varieties of Kogyoku (Jonathan) and Kokko (Ralls Jenet) Produced in Japan.

Detail data on making were shown in table II. The yeild of sauce from Kokko was 100%, while 94% with Kogyoku and these were 10 to 20% loss than in U. S. A. It was said as the reason that Japanese fruits were soft than the apple produced in U. S. A.

For pulping 3 mm mesh pulper for Kogyoku and 2.5 mm mesh pulper for Kokko were used, details as shown in table III to IV.

The color of the sauce made from Kogyoku appeared slightly yellowish than that of Kokko.

The acid and sugar ratio was 52 to 60 with Kokko while Kogyoku shows 41 to 42, and the sauce made from Kogyoku appeared very much alike to an American product.

The result of preference test, Kogyoku applesauce preferred to sauce from Kokko. But if the acid sugar ratio was adjusted down to about 43 by addition of a little amount of citric acid, then the difference between two products could hardly be distinguished.

#### 1. はじめに

日本の果実の中ででりんごの増産は急ピッチである。それにつれて結局りんご果実加工事業の振興は必至の問題である。りんご果実の加工事業としては缶詰、ジャム、ジュース、乾果、りんご酒及びりんご酢などがあげられる。しかし日本ではこれまでこれらの加工事業はあまり発展しなかった。

アメリカのりんご加工事業は一社で缶詰、ジュース、りんご酢、粕からペクチン及び飼料に至るまでを生産する総合加工業として発展して大きな産業になっている。それら加工品の中で戦後急速に伸びて来たのがアップルソース缶詰である。他の缶詰の生産はあまり伸びていない中で缶詰のアップルソースがどんどん発展しているということはそれだけの良さがあると注目してよい。

アメリカのアップルソース缶詰の定義は「新鮮なりんごから作られたもので剥皮除芯した果実をつぶしパルプ化し、甘味料、水、塩及びスパイスを加え又は加えないで缶詰にし殺菌したもの」

\* 本報告は昭和39年4月園芸学会春季大会にて発表

となっていて、所せんソースであるから品質の範囲が広いが、今日市場に出ているアップルソース缶詰の殆んどはりんごのバルブに少し甘味を加えただけの簡単な加工品で、日本人のもつ従来観念のソース的なものとは大分違った感じのものである。製品の成分表を見てもとりたてて強調するような成分を含むものではないが、生りんごを買って食べるより、剥皮除芯のめんどろがなく、安くてうまい点がデザート向きとして消費発展の魅力があり、パイ、ソース及びベビーフードとしての用途も強調されるのでその利用性がかなり広い。

このような缶詰は戦前田村氏の紹介があるが日本ではまだよく知られていない。研究論文としては岩崎氏、藤巻氏らのりんごバルブ缶詰の研究がある。アメリカではアップルソース缶詰は多くの人々によって研究されている。われわれは日本でもりんご生産の今後の情勢から判断してアップルソース缶詰のようなものが発展する可能性があるものと考えるので、日本産りんごを用いたアップルソース缶詰について試験製造を行なった成績及び嗜好テストの結果を報告したい。

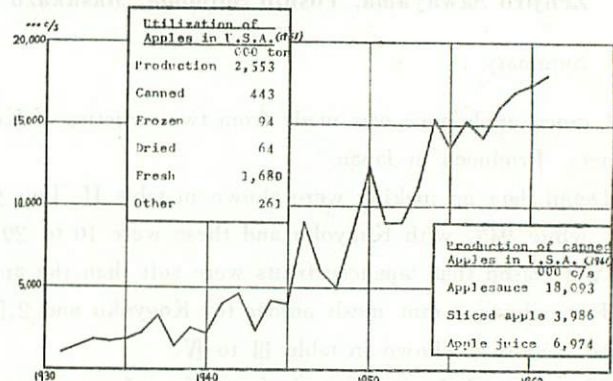


Fig. 1 Production of canned applesauce in U.S.A. 2)

Table I. Composition of Apples and Canned Applesauces

Composition		Raw (Apples)	Applesauce (Canned)		
			Unsweetened	Sweetened	Strained
Water	%	84.1	88.4	79.8	83.1
Food energy	Cal.	58	42	72	61
Protein		0.3	0.2	0.2	0.5
Fat		0.4	0.2	0.1	0.2
Carbohydrate	Total g	14.9	10.9	19.7	16.0
	Fiber g	1.0	0.6	0.6	0.6
Ash	g	0.3	0.3	0.2	0.2
Calcium	mg	6	4	4	5
Phosphorus	mg	10	8	8	7
Iron	mg	0.3	0.4	0.4	0.4
vitamin A	I. U.	90	30	30	80
Thiamine	mg	0.04	0.02	0.02	0.01
Riboflavin	mg	0.03	0.01	0.01	0.02
Niacin	mg	0.2	Trace	Trace	0.2
Ascorbic acid	mg	5	1	1	2

(100 g, edible portion)

(U. S. D. A. Agriculture Handbook No. 8)



## 2. アップルソース缶詰の製造法

アップルソース缶詰の一般的製造法は Bitting 著, Appertizing<sup>13)</sup> などに記されているが詳しくない。アメリカの製缶会社の資料及び Food Packer<sup>14)</sup> などに見る商業的生産規模のアップルソース缶詰製造のフローシート及びフローチャートは第2図及び第3図の通りである。

ここで設備の主なものについて説明すると剥皮除芯機は主にアップルペアラーの4カップのものが使われ、能力 80ヶ/min で、アメリカの工場はこの機械を20~40台位設備している。細切機は主に Urschel 型のMBカッターが使われ、 $3/16 \times 1\frac{1}{8}$ " のキューブカットにされる。加熱機は生蒸気噴送式のスクリュックッカーがアップソース専用にと案されている。それは大体3~4分間で98°Cに加熱され、 $2'10" \times 15'8\frac{1}{2}"$  の大きさで 2 ton/hr の処理能力である。裏漉機は  $1/16 \sim 3/32$ " 目の網を用いたパルパーが使われている。再加熱機は主にチューブラー・ヒート・エキスチエンジャーが使われる。

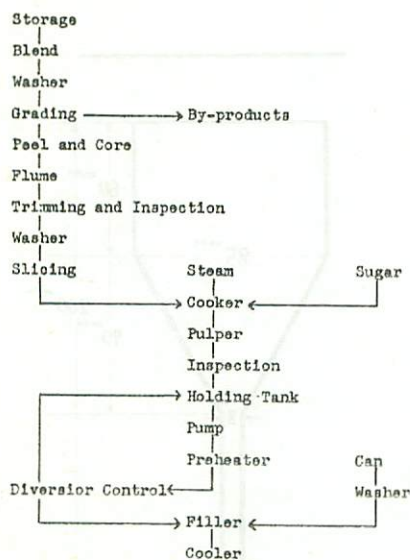


Figure 2. Flow sheet of canned applesauce

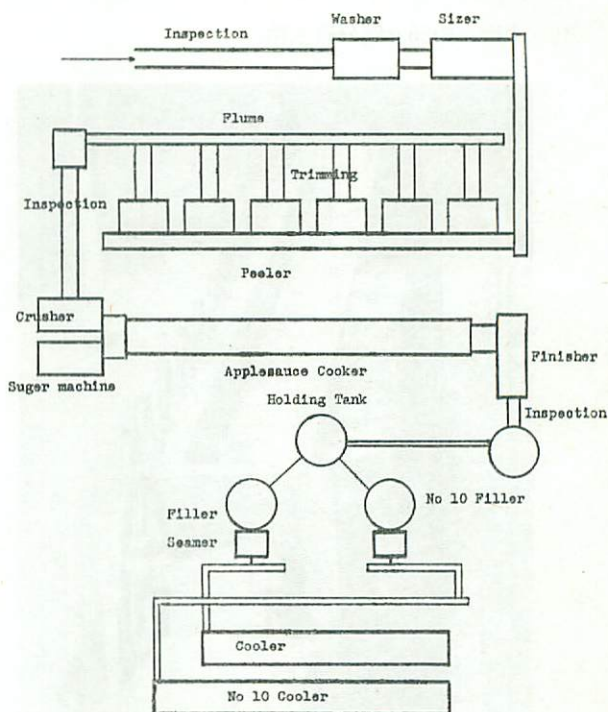


Figure 3. Flow chart of applesauce canning

## 3. 試験製造

### 3.1 製法

- (1) 水洗, 洗剤使用
- (2) 剥皮, 和製の手動式ピーラーを用う
- (3) 除芯, 4切半後ナイフで除芯
- (4) 酸化防止浸漬, HCl 0.05%液に暫時浸漬
- (5) 水洗, ざるに上げてシャワーをかけた。

- (6) 細切, 野菜スライサーの  $3 \times 4\text{mm}$  千切用の刃を用いた。
- (7) 加熱, 第4図の如き別製のクッカーを用い, 4分間で出口の品温  $93^\circ\text{C}$  とした。
- (8) 裏漉, トマトパルパーの  $1000\text{rpm}$ . のものでスクリーン  $3\text{mm}$ 目 とした。
- (9) 加糖, パルプ糖度を測定して仕上り糖度 $18\%$ の計算量のドライシュガーを添加, 二重釜で加熱溶解した。
- (10) 粘度調整, 糖度 $18\%$ の熱シラップを用意して第5図の如き簡易粘度計で  $80^\circ\text{C}$  の時 60 秒間で落ちる粘度を基準としてシラップを添加した。
- (11) 肉詰,  $95^\circ\text{C}$  のホットバックで5号缶(白)にはほぼ充満した(平均 $322\text{g}$ )
- (12) 巻締, 5Mシーマーを使用
- (13) 保熱, 缶を反転約5分間放置(缶の殺菌)
- (14) 水冷, 約20分間静置水冷

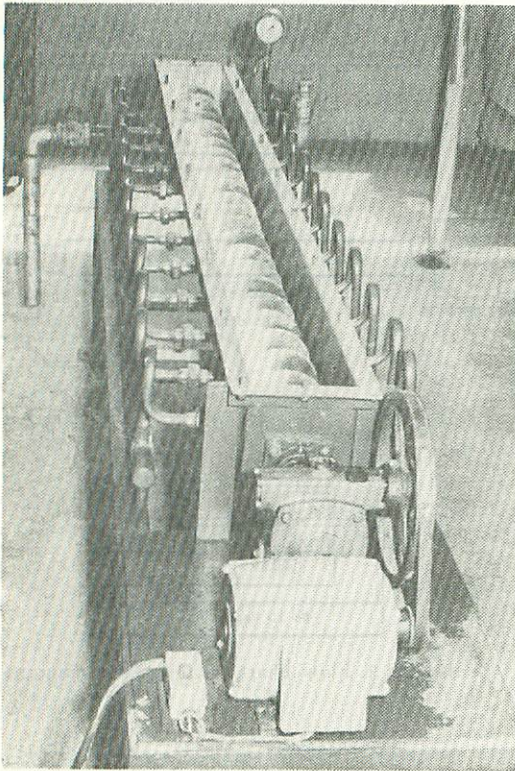


Fig. 4 Applesauce cooker

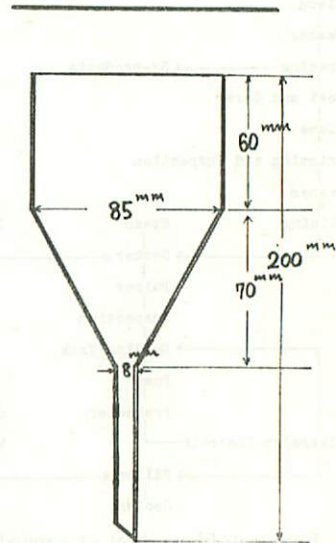


Fig. 5 Simplified viscosity meter. (glass ware)

### 3.2 製造データ

原料りんごは紅玉, 国光, デリシャスを用い, 紅玉, 国光は2回行なった。その製造データを第2表に示した。



Table II. Yield of Applesauce from Japanese Apple.

Variety		Kogyoku (Aomori)	Kogyoku (Yamagata)	Kokko (Aomori)	Kokko (Nagano)	Delicious (Aomori)
Date of canning		11-5-1963	11-22-1963	1-10-1964	1-27-1964	11-23-1963
Quality of fluit (average)	Wt. g	174	200	196	216	256
	Water %	85.5	—	84.4	—	85.2
	Sugar %	10.2	—	12.2	—	10.5
	Acid % (as malic)	0.49	—	0.35	—	0.26
Total wt. (raw)	kg	172	64	177	369	86
Number of fruit		987	320	903	1,696	336
Peeled, cored flesh	wt. kg	140.8	48.2	142.8	292.4	65.5
	yeild %	82	75	81	80	78
Pulp	wt. kg	132.5	49.7	149.9	314.9	68.7
	yeild %	77	78	84	85	80
Sugar ( pulp)	%	10	10	12	12	10
Sugar added	kg	11.8	4.4	10.0	21.5	6.1
18 % syrup added	kg	16.7	6.0	19.0	40.0	7.0
Total sugar added	%	11.2	11.0	9.0	9.1	10.7
Water added	%	10.3	9.9	10.4	10.4	8.4
Sauce	wt. kg	161.0	60.1	176.9	376.4	81.8
	yield %	93.6	93.9	100.0	102.0	95.1
Products yield (#5) can		488	180	540	1,139	243
Usage kg/case of #5		17.2	17.0	15.7	15.6	17.1

## 3.3 製品開缶データ

開缶の結果を第3表に示した。

品質測定は下記の如くした。

- (1) 水分 kett 式赤外線水分計
- (2) 糖度 携帯用屈折糖度計
- (3) 酸度 島津製自動電位滴定器AT型
- (4) PH ガラス電極PHメーター
- (5) 粘度 東京計器製B型粘度計で No.4 スピンドルを用い、60rpm, 19°C で測定
- (6) V.C 2.6 デクロールフェノール・インドフェノール比色法
- (7) 粒子 アップルソース 100g を水で洗って20メッシュ 篩上に残ったパルプの量を測定
- (8) 色調 島津製自記色彩測定器RC-III型にて測定

Table III. Quality of Canned Applesauce from Japanese Apples.

Variety		Kogyoku I	Kogyoku II	Kokko I	Kokko II	Delicious
Date of Canning		11-5-1963	11-22-1963	1-10-1964	1-27-1964	11-27-1963
Date of Opening		2-7-1964	2-7-1964	2-7-1964	2-7-1964	2-7-1964
Moisture	%	80.1	80.0	80.0	80.3	80.7
Sugar	%	18.9	19.7	18.1	18.3	18.4
Acid as malic	%	0.45	0.48	0.30	0.3	0.23
Sugar/Acid	%	42.0	41.0	60.3	552.3	80.0
pH		3.4	3.4	3.8	3.7	3.9
Viscosity	cps	5,300	6,700	5,700	5,500	4,700
Grain (>20 mesh)	g	29	31	36	36	24
VitaminC (Reduced)	mg	3.13	3.62	2.54	2.48	2.47
Color (C. I. E.)	$\lambda d$ m <sup>#</sup>	569	—	572	—	572
	Pe %	22.5	—	29.0	—	33.5
	Y %	10.96	—	12.63	—	10.38

#### 4. アップルソース缶詰の日本のパッカー試製品、及び輸入市販品 (米国製)の開缶データ

日本のパッカーの試製品は製法の詳細不明であるが、38年度秋のシーズンに少しく製造された所からサンプルの提供を受けた。輸入品は神戸で入手した。その開缶データを第4表に示した。

Table IV. Quality of Canned Applesauce.

Sample		A	B	C	D	E	F
Packer		Wakayama	Fukushima	Aomori	Aomori	Libbys	Comstock
Date of canning		11-27-1963	11-2-1963	12-12-1963	1-23-1964	—	—
Type of can		#5	#4	#4	#4	No. 303	No. 303
Vacuum	cm	24	17	27	27	43	32
Content	g	337	483	480	460	474	491
Moisture	%	79.5	76.1	78.7	77.5	80.6	80.1
Sugar	%	19.5	23.0	21.0	21.6	18.8	18.8
Acid as malic	%	0.44	0.36	0.40	0.36	0.47	0.47
Sugar/Acid	%	44.3	63.9	52.5	60.0	40.0	40.0
pH		3.5	3.6	3.7	3.7	3.4	3.4
Viscosity	cps	7,300	8,500	7,000	4,600	5,200	4,800
Ascorbic acid	mg	14.6	15.2	44.6	48.2	7.1	6.1
Grain (>20 mesh)	g	22	8	4	1	32	17
Color (C. I. E.)	$\lambda d$ m <sup>#</sup>	568	569	568	569	572	570
	Pe %	25.0	29.5	24.5	26.0	25.0	21.0
	Y %	12.20	12.03	13.83	10.50	14.03	14.28

#### 5. 嗜好テスト

##### 5.1 紅玉と国光の2点選沢法テスト

Table V. Preference Test of Canned Applesauce Samples.

Sample	Variety	Date of canning	Sugar	Acid	Sugar/Acid
A	Kogyoku	11- 5-1963	18.9%	0.45%	42.0
B	Kokko	1-10-1964	18.1	0.30	60.3

Panel a .....Employers of Toyo Institute of Food Technology, 22 men (18-50), 22 women (20-30).  
 Panel b .....Students of Osaka Joshigakuen Junior College, 89 students (18-20)

Panel	Test No.	Panel No.	No. of preference		$X_0^2$	Analysis
			A	B		
a	1	44	33	11	11.0	***
	2	44	32	12	9.1	***
b	1	89	53	36	3.24	—
	2	89	55	34	4.06	*

— .....Differences below 5% level of significance.

\* .....Differences above 5% level of significance.

\*\*\* .....Differences above 1% level of significance.

## 5.2 紅玉と国光とデリシャスの順位法テスト

Table VI. Preference Test of Canned Applesauce Samples.

		Variety		
		Kogyoku	Kokko	Delicious
Sugar	%	18.9	18.1	18.4
Acid	%	0.45	0.30	0.23
Sugar/Acid		42.0	60.3	80.0
Panel (a)	Number of: first choices	42	6	18
	second "	13	24	29
	third "	11	36	19
	Total score	101	162	133
Differences above 0.5% level of significance.				
Panel (b)	Number of: first choices	40	3	14
	second "	12	17	28
	third "	5	37	15
	Total score	79	148	115
Differences above 0.5% level of significance.				

Panel a .....Employers of Toyo Can Co., Sendai plant, 66 men (19-50).

Panel b .....Employers of Toyo Can Co., Sendai plant, 57 women (16-30).

## 5.3 国光アップソースに添酸した場合の順位法テスト



Table VII. Preference Test of Canned Applesauce Samples.

		Variety		
		Kogyoku	Kokko	Kokko*
Sugar	%	18.5	18.7	18.3
Acid as malic	%	0.37	0.43	0.45
Sugar/Acid		50.0	43.7	40.7
Panel .....Employers of Toyo Institute of Food Technology, 20 men, 20 women.				
Number of: first choices		14	14	12
second choices		13	12	15
third choices		13	14	13
Total score		79	80	81
Differences below 5% level of significance.				

## 6. 考 察

### 6.1 りんごの品種

日本でアップルソース缶詰加工を行なうとなると先ず第一にりんごの品種が適当なものがあるかどうか問題となる。

アメリカのアップルソース用りんご品種は、筆者が調査した<sup>16)</sup>所では、東部アパラチヤ地方では York Imperials が主力で、混用種としては Stayman, Greening, Grime などを用い、北部のニューヨーク、ミシガン州地方では Greening, Baldwin などが主力品種となっている。また西部大西洋岸地方では Gravenstein 種が主力である。Jonathan, Rome Beauty, Ben Davis などという品種は、しばしば果肉にピンク色を発現するので使われない。しかしそれらの品種も主力品種に15%以内で混用するなら差支えないという。

日本では現在量産されているりんごが紅玉と国光であって、これしか加工に向け得る品種が無いのであるから、それらのりんごを用いて、どの程度のものが出来るかを検討したのがこの試験である。

### 6.2 アップルソースの歩止り

アップルソースの品質や歩止りは、りんごの熟度や貯蔵期間によって大きく左右されるが、アメリカでの報告で La Belle<sup>8)</sup>氏のデーターでは、ニューヨーク州で作る Greening りんごでは加水率24%、ソース歩止り114%、Rome Beauty りんごで加水率22%、ソース歩止り112%という報文がある。このソース歩止りは、りんごパルブに加えられる水の量で大きく差が出る。加える水は粘度調整が目的であって、りんごが硬く、パルブの粘度が高いもの程水を多く加えることになるし、それだけ歩止りがよくなるわけである。われわれの試製では、紅玉のソース歩止り94%国光のソース歩止り100% デリシャス95% という成績であった。アメリカの加工主力品種とは大体10~20%の差が認められる。要するにアメリカのソース主原料は生食用りんごとは全然別の性状をもつ硬いり



んごがソース用に使われていると想像できる。

### 6.3 試製アップルソースの品質

第3, 4表でわれわれの試製品, 日本のパッカー試製品及び輸入品など開缶検討したが, 水分, 糖度及び粘土はわれわれの方法で製造すれば一応計画通りの調整が出来ることがわかった。粒子の粗さは紅玉はアメリカ品と大差ないようであったが, 国光は少し粗かったようである。従って国光にはバルパーの網目を2.5mm位にするのが適当かと考える。

色調においてもわれわれの試製品とアメリカ品との間に大差はない様に考えられた。品種間の色調の相違などアップルソースの場合あまり気にならないようにも思われる。

香味を左右する糖酸率はアメリカ品は40内外で酸度高く, 日本の紅玉りんごを用いたソースはそのままで大体アメリカ品の糖酸率に近いものが出るが, 他は添酸するかして香味の調整をする必要があると考えられた。しかし添酸については一応日本人の一般嗜好を調査してみなければならない。

日本のパッカーの試製品の中には糖度, 水分, 粒子及びアスコルビン酸量などに於てアメリカ品とずい分相違するものを見受けるがまだ市販品でなく, 製法にスタンダードが出来ていないので品評できない。アスコルビン酸添加はアンチオキシダント目的とエンリッチ目的を兼ねて使用したものと考えるが, アメリカ品では使われた様子は見当らなかった。

### 6.4 嗜好調査の結果

われわれはアップルソースを先ずデザート向きとして消費を伸ばしたいと考えているので, その香味に対する日本人の好みを知ることは重要なことである。筆者は紅玉, 国光, デリシャスなど単一りんごを用いたアップルソースの嗜好をテストしてみた所, 第5, 6表の如く, 一応紅玉を好む人が多いということがわかった。紅玉の糖酸率は42であり, 国光は60である。そこで国光に添酸して糖酸率44~50のものと紅玉とを比較してみると第7表の如く有意差は出なかった。即ち国光に添酸しても一応紅玉に似た様なものが出るわけで, 糖酸率40~50の間では好みに大差はないと考えてよいようである。

アメリカでもアップルソースの糖酸率と嗜好度を調査した報告があるが, フィラデルフィヤ国立農試の Dryden<sup>12)</sup>氏らも糖度22%, 酸度0.45%, 即ち糖酸率44.4%になるが, その位の所がアメリカ人の好みに合っているようだといっている。

## 7. お わ り に

アップルソースについてはまだ原料りんごの熟度及び貯蔵期間と品質の問題, 製品の貯蔵中の品質変化の追求など, いろいろの問題を研究しなければならないが, 今回は一応日本りんごを原料とした場合の歩止り品質及び嗜好テストの結果を報告した。

結論としては, 日本の紅玉や国光を用いても一応アップルソース缶詰はそこそこのものが期待出来る。嗜好の上では紅玉が好ましいが, 国光に添酸しても一応使えそうだという線は出たように考

える。歩止りはわれわれが作った設備では国光 100%、紅玉 94%内外で、アメリカの主力原料よりかなり悪いが、日本のりんご品種の現状では止むを得ないと考える。

## 文 献

- 1) The Almanac, 47th, (1962)
- 2) Agricultural Statistic, (1962)
- 3) Composition of Foods, U. S. D .A. Agriculture Handbook, No. 8 (1950)
- 4) 田村光三: 米国におけるりんご缶詰, 缶詰時報19, No. 2 (1940)
- 5) 岩崎康男, 苗村凡夫: 育児用りんごパルプ缶詰製造試験, 缶詰時報30, No. 2 (1951)
- 6) 藤巻正生, 妹尾芳郎: りんごパルプに関する研究, 缶詰協会研究報告 No. 2 (1950)
- 7) R. L. LaBelle, R. S. Schallenberger: The relationship of apple maturity to applesauce quality, Food Technol., 14, 463 (1960)
- 8) R. L. LaBelle, R. S. Schallenberger: How to choose the best apple for sauce, Canner-Packer, 130 (8), 30 (1961)
- 9) B. S. Luh, P.J. Kamber: Chemical and color changes in canned applesauce, Food Technol., 17, 105 (1963)
- 10) G. E. Livingston, W.B.Esselen: Storage changes in Processed applesauce, Food Technol., 8, 116 (1954)
- 11) M. L. Buch, E.C. Dryden: Organoleptic evaluation of applesauce fortified with essence and citric acid, Food Technol., 10, 560 (1956)
- 12) E. C. Dryden, G.H. Hill: Consumer preference studies on applesauce, sugar-acid relation, Food Technol., 11, 589 (1957)
- 13) A. W. Bitting: Appertizing (1937)
- 14) Continental Can Co., Canning Memorandum (1958)
- 15) Food Packer, 39, No. 10, 14 (1958)
- 16) 沢山善二郎: アメリカの農産缶詰工場視察報告, 缶詰時報, 42, 12 (1963)