

罐詰トマトジュース ビタミン含有量、色及び風味に及ぼす 罐の上部空隙量及び内面塗料の影響について

志 賀 岩 雄
黛 乙 郎
木 村 圭 一

On the Influence of Headspace and Inside Enamel of Tin
Can on the Vitamin C and Colour Retention and on the
Taste of Tomato Juice

Iwao Shiga, Itsuro Mayuzumi and Keiichi Kimura.

Tomato juices of several varieties were packed in two types of tin can—one a plain tin can and the other a enamel-lined tin can, changing their head-space into three groups, and stored for about two years at the range of temperature from 12°C. to 29°C.

After the storage, we measured reduced vitamin C, colour and taste and examined the influence of head-space and inside enamel of can on the vitamin C and colour retention and on the taste.

With respect to the vitamin C content, we obtained the results tabulated in the table 5, 6, 7 and 8. We could not find out any significant differences in the colour reduction between the two types of can and among quantities of head-space. Some bitter taste developing in the enameled can was observed.

緒 言

罐詰トマトジュースの品位の評価は、色、風味、濃稠度及びビタミンC含有量等によってされるが、其内ビタミンC含有量、色及び風味に及ぼす罐詰の上部空隙量及び内面塗料の影響について、本校農場にて試作のトマトウを原料として果汁を製し、罐詰にして、比較的長期間貯蔵して、試験した結果を茲に報告する。トマトウ果及びトマトウ製品中のビタミンCに関する試験、研究は多数に上っているが、現在余等の研究に直接関係あるものとして手許にある文献は、稻垣(1939)⑤。Hauck(1943)⑥。及びEsselen等(1945)③。のものである。稻垣は白の5号罐と内面に塗料した5号罐にトマトウジュースを詰め貯蔵6ヶ月間に亘って両者間に於けるビタミンCの変化を比較している。其結果によると6ヶ月の貯蔵によって白罐では40~85% (12.2mgs.%→1.8~7.3mgs.%) が失はれたのに対して内面塗料罐では96% (12.2mgs.%→0.4mgs.%) にも及ぶ損失を生じた事を

示し、ビタミンCの保全の上に於て内面塗料罐が白罐に比較して著しく劣っている事並びに僅か6ヶ月間の貯蔵に於て、白罐に於てさえも最初に含有されていたビタミンC量の略半量又はそれ以上のものが失はれた事を示しているが、稻垣の罐詰では200c.c.の果汁量に対して略150c.c.にも及ぶ異状に過大な上部空隙量を残している事が、以上の様な異状に過大なビタミンC量の損失を招いたものと考えられる。Esselen等は各種類の硝子壺と共に No.2 Size Plain tin can (白罐) と No.2 Size fruit enamel tin can (内面塗装罐) との兩種ブリキ罐にトマトウジウスを詰め、貯蔵8ヶ月に亘ってビタミンC含量の変化を追求し比較しているが其結果によると販売用罐詰容器中では白罐、ブリキ製の蓋を使用した真空密封壺或は内面に錫箔を使用のCrown cap付きの壺が最も良い成績を示し、家庭用の硝子壺では金属製の蓋を使用したもの、或は最小の上部空隙量のものが優れていた事を示している。又試験成績から白罐と内面塗料罐とを比較して見ると貯蔵4ヶ月後に於ける成績では両者間に差がなく初量の25% (31.0mgs.%→23.3mgs.%) の損失を記録し、貯蔵8ヶ月後に於ける成績に於ては白罐で40% (31.0mgs.%→18.6mgs.%)、内面塗料罐で約52% (31.0mgs.%→15.0mgs.%) の損失を生じた事を記載し、やはり塗料罐が白罐に比してビタミンCの保全上からは劣っている事を示している。

Advances in Food Res. に引用されている Hauck の成績でも、白罐が硝子壺及び塗料罐に比してやはり優れている事を示している。

次にトマトウジウスの色の問題であるが、色はトマトウ製品の商品的価値を決定する上に於て重要な一つ因子として取扱はれているもので、従つて之れに關しての研究も可なり多数に上っている。トマトウ製品の色の良否に直接的な關係を有しているものは、云うまでもなく原料トマトウ果の色である。トマトウの色の主体は赤色の Lycopene で、それに Carotene の黄色が附加されたもので、其の良否は遺伝と生育環境によつて支配されるものである。生育環境中温度の影響は Lycopene の生成に対して決定的な作用を有し、Sayre^⑨の記載によると Lycopene が 50° F と 86° F (30° C) との間の温度でトマトウ果の成熟する際に生成されるが、86° F (30° C) 以上になると分解され Carotene のみが生成されると云う、又 Skok^⑩の記載によると 21~24° C の狭い温度範囲に於て最も迅速に生成されるとの事である。

罐詰トマトウジウスの色は Robinson 等^⑧、Friedman 等^④、Blumer 等^①、及び Kramer 等^⑦によると殺菌加熱の際の熱によつて損はれる事は間違いない。Friedman 等^④は其の報告中に Mac Gillvray (1931) の研究成果として 60° C から 116° C の温度範囲に於てパルプの色が著実に損はれる事及び温度影響は酸化には無關係である事等を紹介している。Robinson 等^⑧によると 93° C 20分の加熱品は瞬間加熱品(121° C / 0.7min)に比して色が優れている事、0.7分の等時間加熱に於ては温度が高い程色の損はれ方の大である事を見ている。Blumer 等^①は殺菌係 (F₀ = 0.7) が等しければ 250-270° F の温度範囲に於て温度の高低によつて差のなかつた事を記している。Kramer 等^⑦は色の損失は、140° F 以上の温度に果汁のさらされた温度総計 (temp.-summation) の対数の函数である事を見ている。罐詰の貯蔵中に於ける色の變化については Blumer^①等の結果では明瞭ではない。

Friedman 等④の試験では貯蔵温度の高い程 hue component 或は dominant wave length の変化の大である事、0°C で貯蔵のものは 35 日後に於ても変化のなかつた事を述べている。又 head-space の大きさは其変化に殆ど影響しなかつた事を述べている。

実験方法

当校圃場で試作の各種類のトマトウ果を採果後数日間追熟して全体が赤熟したものを原料とし、水洗後 95°C で 3 分間蒸煮し、水冷したものを馬毛の張った裏漉にかけて搾汁 (1951 及 52 年の両年度の実験では之れを使用し、53 年度には全不銹鋼製搾汁機を設備し実験に使用) し、28~29 時の減圧度に於て、脱気処理を 2 回施し、7 号罐に詰め (1951 年の実験では満注に近く詰める。1952 及 3 年度の実験では、準満注の外に、二種類の上部空隙を異にした詰め方をする)、0 型真空巻締機で真空蓋付密封をなし、97~98.5°C (1951 年度の実験で 95~97°C) の熱湯中に於て罐に 40~45 R.P.M. の廻転を与へ 30, 20, 15, 及 10 min、の殺菌加熱を施し、次で水冷した。貯蔵は地下室 (29~12°C) に静置した。

アスコルビン酸は 2-6-Dichlorophenol-indophenol 法によって定量した。色の測定には米国では種々の方法について報告されているが、此の試験では Kramer 等⑦のベンゾール抽出法に準拠した。Kramer 等⑦はトマトウ色素のベンゾール溶液について Beckman spectrophotometer を使用して 485m μ での光線の透過率を測定し、満足な比較結果の得られた事を述べている。即ちトマトウジュウスの様な均質なものにあつては官能検査結果と良く一致し、0.91 なる相関係数の得られた事を述べている。本実験では 1951 年及 52 年度に於ては Beckman spectrophotometer の様な設備がなかつた (1954 年になって日立分光光電光度計 EPB-U を設備) ので手持のエルマ電気比色計を使用し 470m μ に於ける透光率を測定し比較した。蓋しエルマ電気比色計で利用し得るフィルターの波長の内で 470m μ に於て最も低い透光率を示すからである。トマトウ色素のベンゾール抽出には菅原電気 of ジウスムキサーを利用した。(此設備のなかつた 1951 年度の実験では分液漏斗中で振盪した。) 但し Cup を改良して抽出中にベンゾールの損失の生じない様にした。トマトウジュウス 5gms. のベンゾール抽出液 100c.c. を更に 5 倍に稀釈 (4c.c. を 20c.c. にする) して 3,000 R.P.M. で 5 分間の遠心分離をなし、純 Benzol の透光率を 100% として、トマトウ色素液の透光率を測定した。

pH 値は Beckman G-type pH meter を使用して測定、但し此の設備のなかつた 1951 年度では東洋炉紙株式会社の改良型 pH 試験紙 (Brom-cresol-green) を使用して測定した。筆者等の行った実験方法は略以上の通りであるが、本文に記載のものは 1952 年度の試製品に就いての実験結果である。

実験結果

1952 年 8 月に試製し、地階 (12~29°C) に貯蔵し 1954 年になって開罐し試験した結果は以下第一、二、三、及び四表に記載の通りである。

第一表：品種 Break O'day に就ての試験結果

試製の日：1952 年 8 月 5 日。開罐試験の日：1954 年 10 月 18 日~27 日。果汁の脱気法：果汁を一定容器に入れ 28~29 時の減圧度で処理する。

そうするとパルプが浮上するので静かに攪拌してパルプと液汁とを均質に混合させ、今一度28~29吋で減圧処理する。この際には分離が起らない。減圧下に於てなし得る攪拌装置を附設すれば一回の操作ですまされる。以下第二、三及四表のものに於ても同様の排気処理を施した。

罐の脱気：0型真空巻締機械、Vac. chamberの真空度は24~25吋。殺菌：96.5~98.3°Cの熱湯中で15分間、罐の廻転数は40~45R.P.M.食塩：使用せず。

罐に詰める直前の還元型ビタミンC：23.5mgs.%

罐の種類 (Type of can)	上部空隙類別 (Group of head-space)	総上部空隙 (耗) [Gross head space(m.m.)]		真空度(吋) [Vacuum (in inches.)]		果汁量(瓦) [Juice (gms.)]		P H		ビタミンC (mgs.%) (Reduced ascorbic acid)		透光率(%) (Transmittance)	
			平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)
白 罐 (Plain tin can)	A	4.0		2.3		319		4.40		22.7		75.7	
		4.0		7.0		318		4.30		22.5		74.8	
		4.0	4.0	7.9	5.7	319	319	4.33	4.34	22.3	22.5	—	75.3
塗料罐 (Enameled) tin can	A	4.0		0.5		319		4.40		21.2		76.0	
		4.0		4.4		318		4.33		21.7		74.3	
		4.0	4.0	4.1	3.0	319	319	4.34	4.36	22.3	21.7	75.0	75.1
白 罐 (Plain tin can)	B	9.5		21.6		297		4.35		22.4		75.8	
		9.0		19.6		299		4.30		22.3		75.0	
		10.5	9.7	21.9	21.0	296	297	4.40	4.35	22.5	22.4	74.3	75.0
塗料罐 (Enameled) tin can	B	8.5		20.1		302		4.35		21.3		75.6	
		9.5		21.0		298		4.33		21.2		76.2	
		9.0	9.0	20.5	20.5	299	300	4.33	4.34	21.0	21.2	75.0	75.6
白 罐 (Plain tin can)	C	15.5		22.2		278		4.39		21.3		75.8	
		16.5		21.1		276		4.34		22.3		75.7	
		15.5	15.8	22.7	22.0	279	278	4.33	4.35	22.3	22.0	76.0	75.8
塗料罐 (Enameled) tin can	C	15.5		21.9		279		4.35		20.2		78.2	
		16.0		19.5		276		4.33		19.1		78.7	
		16.5	16.0	20.8	20.7	274	276	4.40	4.36	20.0	19.8	77.0	78.0

塗料罐に詰めたものは何れも苦味を呈した。

第二表：品種Indiana Baltimoreに就いての試験結果

試製の日：1952年8月7日 開罐試験の日：1954年7月12日～16日 罐の脱気：0型真空巻締機械、Vac. chamberの真空度は24～25吋。殺菌：97～98.5°Cの熱湯中で20分間。罐の廻転数は46R.P.M.食塩：0.5%の割合に添加。

罐に詰める直前の還元型ビタミンC：21.6mgs.%

罐詰直前のトマトウ色素のベンゾール抽出液の透光率：61.0% 其他の試製条件は実験方法の所を参照。

罐の種類 (Type of can)	上部空隙類別 (Group of head-space)	総上部空隙(耗) [Gross head space(m.m.)]		真空度(吋) [Vacuum (in inches)]		果汁量(瓦) [Juice (gms.)]		p H		ビタミンC (mgs.%) (Reduced ascorbic acid)		透光率(%) (Transmittance)	
			平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)
白 罐 (Plain tin can)	A	4.0		9.0		318		4.38		20.5		76.2	
		4.0	4.0	8.1	8.6	319	319	4.32	4.35	21.3	20.9	74.4	75.3
塗料罐 (Enameled tin can)	A	4.2		3.0		319		4.42		20.3		77.8	
		4.0	4.1	4.7	3.9	318	319	4.37	4.40	20.9	20.6	77.0	77.4
白 罐 (Plain tin can)	B	8.2		17.7		302		4.40		20.5		77.1	
		8.5	8.4	19.2	18.5	302	302	4.39	4.40	20.3	20.4	76.3	76.7
塗料罐 (Enameled tin can)	B	8.5		17.7		301		4.40		19.5		77.4	
		8.5	8.5	17.4	17.6	301	301	4.31	4.36	20.1	19.8	78.3	77.9
白 罐 (Plain tin can)	C	14.8		21.4		281		4.40		20.3		78.7	
		15.2	15.0	20.6	21.0	279	280	4.39	4.40	20.3	20.3	76.0	77.4
塗料罐 (Enameled tin can)	C	13.0		20.0		287		4.41		18.6		78.8	
		16.0	14.5	19.9	20.0	276	282	4.33	4.37	18.1	18.4	77.0	77.9

塗料罐に詰めたものは何れも苦味を呈した。

第三表：品種Stoneに就いての試験結果

試製の日：1952年8月8日 開罐試験の日：1952年8月10～13日 罐の脱気：0型真空巻締機械、Vac. chamberの真空度は24～25吋。殺菌：97～98.5°Cの熱湯中で20分間、罐の廻転数は46R.P.M.食塩：0.5%の割合に添加。

罐に詰める直前の還元型ビタミンC：測定せず。

罐詰直前のトマトウ色素のベンゾール抽出液の透光率：59.4%。其他の試製条件は実験方法の所を参照。

罐の種類 (Type of can)	上部空隙類別 (Group of head space)	総上部空隙(耗) [Gross head space(m.m.)]		真空度(吋) [Vacuum (in inches)]		果汁量(瓦) [Juice (gms.)]		p H		ビタミンC (mgs.%) (Reduced ascorbic acid)		透光率(%) (Transmittance)	
			平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)
白 罐 (Plain tin can)	A	4.0		4.0		320		—		21.0		77.0	
		4.0	4.0	1.0	2.5	320	320	4.24	4.24	21.9	21.5	73.2	75.1
塗料罐 (Enameled) tin can	A	4.4		0		319		4.31		20.5		71.4	
		4.0	4.2	0	0	319	319	—	4.31	20.6	20.6	75.0	72.7
白 罐 (Plain tin can)	B	10.0		19.2		301		4.24		21.1		72.7	
		7.3	8.7	13.0	16.1	309	305	4.24	4.24	21.5	21.3	72.2	72.5
塗料罐 (Enameled) tin can	B	8.7		18.3		303		—		19.1		74.6	
		7.5	8.1	16.2	17.3	307	305	4.24	4.24	19.8	19.5	76.0	75.0
白 罐 (Plain tin can)	C	15.0		20.5		283		4.31		21.0		73.5	
		14.8	14.9	19.8	20.2	283	283	4.25	4.28	21.5	21.3	74.3	73.9
塗料罐 (Enameled) tin can	C	16.0		19.5		279		4.24		18.4		73.0	
		15.4	15.7	20.3	19.9	279	279	4.31	4.28	18.5	18.5	74.5	73.8

塗料罐に詰めたものは何れも苦味を呈した。

第四表：品種Marglobeに就いての試験結果。

試製の日：1952年8月4日 開罐試験の日：1954年5月17日～25日 罐の脱気：0型真空巻縮機械、Vac. chamberの真空度は24～25吋。殺菌：96.5～98.5°Cの熱湯中で30分間、罐の廻転数は45R.P.M.食塩：添加せず。

罐に詰める直前の還元型ビタミンC：24.6mgs.%

罐に詰める直前の総ビタミンC：34.6mgs.%

其他の試製条件は実験方法の所を参照。

罐の種類 (Type of can)	上部空隙類別 (Group of head space)	総上部空隙(耗) [Gross head space(m.m.)]		真空度(吋) [Vacuum (in inches)]		果汁量(瓦) [Juice (gms.)]		p H		ビタミンC (mgs.%) (Reduced ascorbic acid)		透光率(%) (Transmittance)	
			平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)		平均 (average)
白 罐 (Plain tin can)	A	5.0		5.3		317		4.35		20.6		78.1	
		4.0		4.1		319		4.36		20.5		78.8	
		4.1	4.4	8.2	5.9	318	318	4.31	4.34	21.9	21.0	78.8	78.6

塗料罐 (Enameled) tin can	A	4.4		3.0		318		4.38		20.2		78.2
		4.5		0.0		323		4.36		21.7		77.1
		4.6	4.5	1.0	1.3	318	320	4.30	4.35	21.9	21.3	78.7
白罐 (Plain tin can)	B	9.3		18.8		299		4.35		20.2		78.2
		9.3		16.1		299		4.38		21.7		77.6
		8.0	8.9	14.1	16.3	304	301	4.30	4.34	22.3	21.4	78.8
塗料罐 (Enameled) tin can	B	8.0		15.9		303		4.32		19.4		79.0
		9.4		18.1		299		4.31		19.8		78.9
		9.0	8.8	15.3	16.4	300	301	4.37	4.33	20.9	20.0	78.2
白罐 (Plain tin can)	C	16.7		19.5		276		4.35		20.3		77.7
		15.7		19.9		279		4.30		20.9		77.0
		16.0	16.1	20.6	20.0	276	277	4.38	4.34	21.7	21.0	79.6
塗料罐 (Enameled) tin can	C	16.6		19.8		275		4.32		19.8		78.8
		17.0		18.8		273		4.33		20.6		76.9
		16.0	16.5	18.8	19.1	275	274	4.38	4.34	19.6	20.0	78.7

塗料罐に詰めたものは何れも苦味を呈した。

試験結果に就いての考察

1. 上部空隙量を A. B. C. の三群に組分けして実験資料を試作したが各群内に於て僅少の変動が見られる、果汁量についても同様である。
2. 真空度は上部空隙量の極く少い A 群に於て極めて低く、上部空隙量の多い B 群に於て高くなっている。同一条件下にて真空密封した際に、上部空隙量の多寡によって斯様な罐詰真空度の差違が生ずるものである（本報告書中所載の“機械的脱気法に依る罐詰の真空度に対する上部空隙量の影響”を参照）。
又同一群中白罐と塗料罐とを比較した際に多くは塗料罐の方が白罐よりも若干低い真空度を示しているが、酸性内容物に依る罐材の腐蝕に原因して発生する水素瓦斯量は一般に白罐に於けるよりも塗料罐に於て大であるとの事実（常識的には之れとは逆に考え勝ちであるが）と符号するものである。即ち以上の様な真空度の相違は同一条件下に於て製造しても必然的に生ずる相違なのである。
3. pH 価は空罐の種類や上部空隙量によって差違が認められない。
4. ビタミン C 含有量に就いて。

今回の試験成績で見られる結果では、この試験に採用の条件下では、製造並びに略二ケ年に亘る長期貯蔵を通じてビタミン C の損失量の意想外に少ない（平均最大 19%、最少 3~4%）こ

と。及び空罐及び上部空隙量の相違による影響の現はれ方の甚だしい事が注目される。そこで上部空隙や空罐の相違が果してビタミンC含有量に影響しているか否やを確かめるため、以下に記載の如く上部空隙と空罐との両要因の二元配置による分散分析を各品種毎に試み、次の如き結果が得られた。

即ち殺菌30分間行った第四表に記載の、Marglobe に就ての成績を除いて、其他の Indiana Baltimore, Stone,及び Break O'day に就ての成績では次の諸点に就て一致した結果を示している。

- a) 白罐と塗料罐との間に於て平均ビタミンC含有量に有意差がある。(白罐に於ては塗料罐に於ける含有量よりも大である)
- b) 上部空隙量による平均ビタミンC含有量の差は有意である。(上部空隙量の異なるものに於て含有量が低い)
- c) 空罐と上部空隙との間には交互作用がある。

白罐の平均ビタミンC含有量には、上部空隙量によって差違はあるにはあつても、はっきりし難い程度に少なく、白罐と塗料罐とのビタミンC含有量の差は上部空隙の最大のものに於て顕著であるが、上部空隙量の最小のものに於ては認め難いか或は極く僅かである。

Clifcorn[®] がBoyd及びPetersonのオレンジジュースの試作に於て、ascorbic acid (ビタミンC) 保全の見地からして上部空隙よりの空気の除去が白罐に於けるよりも塗料罐に於て一層有利な効果を示した事を発見したと記しているが、この実験結果からして又「ビタミンC保全の見地からして上部空隙量を一定限度以内に制限する事によって白罐に於けるより塗料罐に於て一層有利な効果が期待できる」とも云う事が出来る。

第五表—a: 罐詰ブレイクオーデーの V.C. 含有量 (mgs. per 100 gms. of tomato - juice)
Table 5-a: V.C. Content in canned Break O'day juice

罐 (Can)	上 部 空 隙 (Head space)				総 計 (Total)
	A	B	C		
白 罐 (Plain can)	22.7	22.4	21.3		
	22.5	22.3	22.3		
	22.3	22.5	22.3		
	計 (sum)	67.5	67.2	65.9	200.6
塗 料 罐 (Enameled can)	21.2	21.3	20.2		
	21.7	21.2	19.1		
	22.3	21.0	20.0		
	計 (sum)	65.2	63.5	59.3	188.0
総 計 (Total)	132.7	130.7	125.2	388.6	

第五表—b: 罐詰ブレイクオーデーのV.C.含有量分析値の分散分析表

Table 5—b: Analysis of variance of canned Break O'day juice V. C. analysis data

要因 (Factor)	S. S.	自由度 (Degrees of Freedom)	分散 (Variance)	F
白罐と塗料罐 (Can)	8.8200	1	8.8200	50.24 *
上部空隙 (Head space)	5.0278	2	2.5139	14.32 *
交互作用 (Interaction)	1.6033	2	0.8017	4.57 *
誤差 (Error)	2.1067	12	0.1756	
計 (Total)	17.5578	17		

第六表—a: 罐詰インディアナボルチモアのV.C.含有量 (mgs. per 100gms. of tomato-juice)

Table 6—a: V.C.content in canned Indiana Baltimore juice

罐 (Can)	上部空隙 (Head space)				総計 (Total)
	A	B	C		
白罐 (Plain can)	20.5	20.5	20.3		
	21.3	20.3	20.3		
	計 (Sum)	41.8	40.8	40.6	123.2
塗料罐 (Enameled can)	20.3	19.5	18.6		
	20.9	20.1	18.1		
	計 (Sum)	41.2	39.6	36.7	117.5
総計 (Total)	83.0	80.4	77.3		240.7

第六表—b: 罐詰インディアナボルチモアのV.C.含有量分析値の分散分析表

Table 6—b: Analysis of variance of canned Indiana Baltimore juice V.C. analysis data

要因 (Factor)	S. S.	自由度 (Degrees of freedom)	分散 (Variance)	F
白罐と塗料罐 (Can)	2.7075	1	2.7075	19.69 *
上部空隙 (Head space)	4.0717	2	2.0359	14.81 *
交互作用 (Interaction)	1.5450	2	0.7725	5.62 *
誤差 (Error)	0.8250	6	0.1375	
計 (Total)	9.1492	11		

第七表—a: 罐詰ストーンのV.C.含有量 (mgs. per 100gms. of tomato juice)

Table 7—a: V.C. content of canned stone juice

罐 (Can)		上 部 空 隙 (Head space)			
		A	B	C	総 計 (Total)
白 罐 (Plain can)		21.0	21.1	21.0	
		21.9	21.5	21.5	
	計 (Sum)	42.9	42.6	42.5	128.0
塗 料 罐 (Enameled can)		20.5	19.1	18.4	
		20.6	19.8	18.5	
	計 (Sum)	41.1	38.9	36.9	116.9
	総 計 (Total)	84.0	81.5	79.4	244.9

第七表—b: 罐詰ストーンのV.C.含有量分析値の分散分析表

Table 7—b: Analysis of variance of canned stone juice V.C. analysis data

要 因 (Factor)	S. S.	自 由 度 (Degrees of freedom)	分 散 (Variance)	F
白罐と塗料罐 (Can)	10.2675	1	10.2675	71.20*
上 部 空 隙 (Head space)	2.6517	2	1.3259	9.19*
交 互 作 用 (Interaction)	1.8050	2	0.9025	6.26*
誤 差 (Error)	0.8650	6	0.1442	
計 (Total)	15.5892	11		

第八表—a: 罐詰マージロブV.C.含有量 (mgs. per 100gms. of tomato juice)

Table 8—a: V.C. content in canned marglobe juice

罐 (Can)		上 部 空 隙 (Head space)			
		A	B	C	総 計 (Total)
白 罐 (Plain can)		20.6	20.2	20.3	
		20.5	21.7	20.9	
		21.9	22.3	21.7	
	計 (Sum)	63.0	64.2	62.9	190.1
塗 料 罐 (Enameled can)		20.2	19.4	19.8	
		21.7	19.8	20.6	
		21.9	20.9	19.6	
	計 (Sum)	63.8	60.1	60.0	183.9
	総 計 (Total)	126.8	124.3	122.9	374.0

第八表—b: 罐詰マージョブのV.C.含有量分析値の分散分析表

Table 8—b: Analysis of variance of canned marglobe juice V.C. analysis data

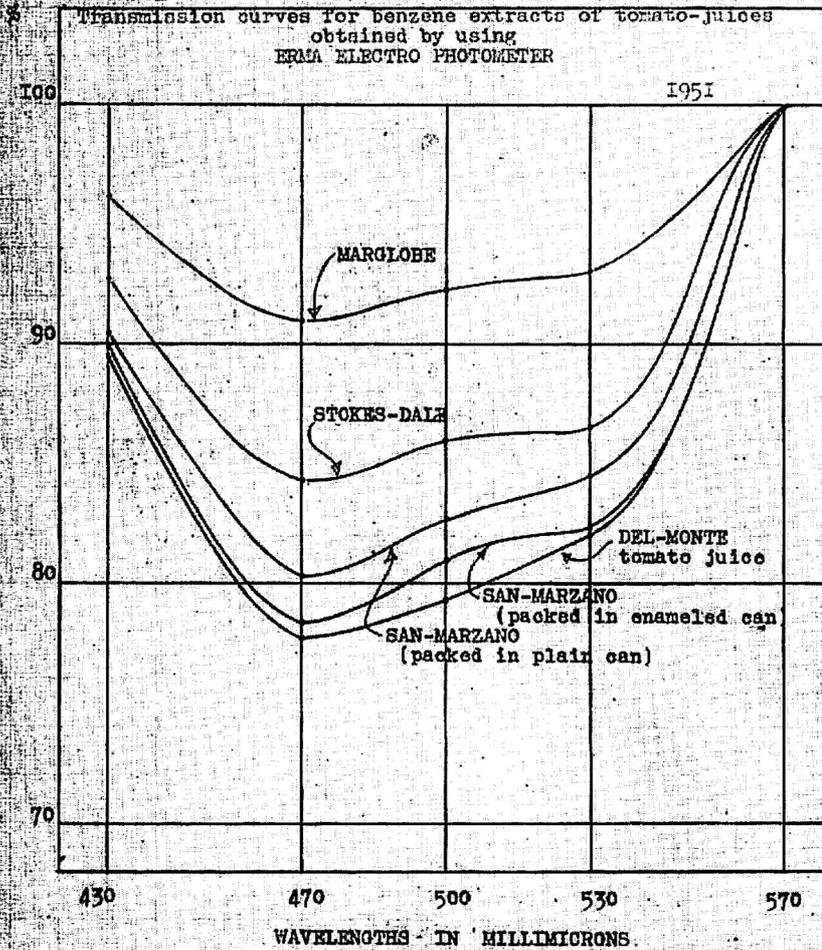
要因 (Factor)	S. S.	自由度 (Degrees of freedom)	分散 (Variance)	F
白罐と塗料罐 (Can)	2.1356	1	2.1356	3.19
上部空隙 (Head space)	1.3011	2	0.6506	0.97
交互作用 (Interaction)	2.1744	2	1.0872	1.62
誤差 (Error)	8.0400	12	0.6700	—
計 (Total)	13.6511	17		

5: 色について

1951年度の実験に於て“エルマ”電気比色計を使用してトマトジュース色素のベンゾール溶液の透光率を測定して第一図の如き結果が得られ470m μ に於て比較する事が最も良いと考えられたので、数値は“エルマ”電気比色計を使用し470m μ の波長にて測定したものである。併し1954年度に於て日立分光光度計EPB-Uを設備したので、10m.m.の cell を使用して之によって測定の結果は第二図の如きものであって、この測定結果からすれば、分光光度計を利用して測定する際には、当然Kramer ⑦の指摘している様に485m μ の波長に於てするのが適切である。併し罐詰ジュースの加熱並びに貯蔵中に於ける変色の追求に当っては以上の様な方法によるべきか、或はジュースを直接資料にとって Reflectance を測定するのが良いかは尚ほ検討を要するものとする。

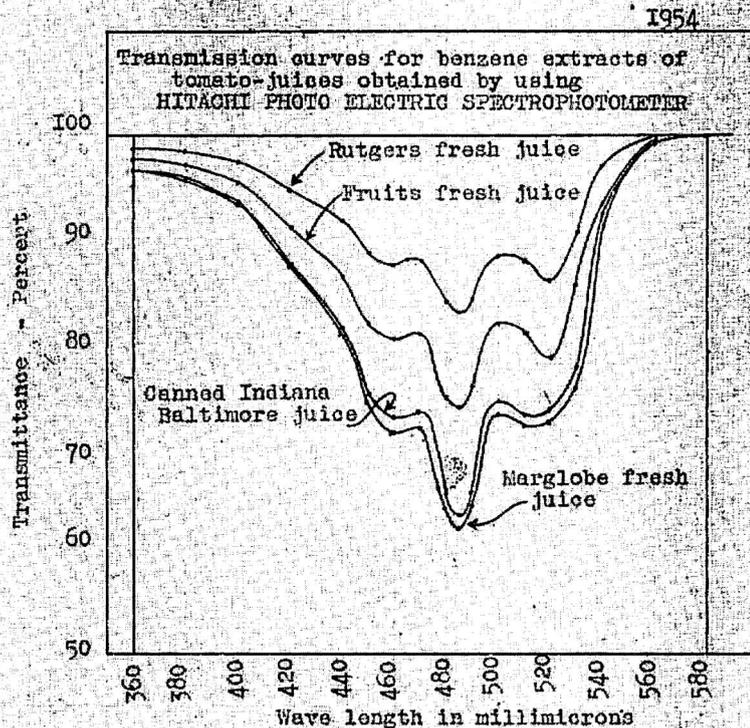
扱て今回の実験結果では製造並びに略二ケ年に亘る貯蔵を通じIndiana Baltimore及びStoneの例を以てすれば透光率は平均して15~16%上昇して若干色が薄くなった事を示しているが、空罐や上部空隙の透光率に対する影響は判然としない。

TRANSMITTANCE



第一図： トマトジュースのベンゾール抽出液の透光率曲線
エルマ 電気比色計使用

第二図： トマトウジウスのベンゾール抽出液の透光率曲線
日立分光光電光度計 R P R-U 使用



摘 要

罐詰トマトウジウスのビタミンC含有量、色及び風味に対して罐並びに上部空隙の与える影響について略二ケ年間貯蔵したものに就いて測定し四品種中三品種について以下の様な結果を得た。

1. 平均ビタミンC含有量には、白罐と塗料罐との間に於て有意差が見られる。
2. 平均ビタミンC含有量は、上部空隙量によって有意差がある。
3. 空罐と上部空隙との間には交互作用が認められる。
4. ビタミンCの保全上塗料罐は白罐に比して劣っている。特に上部空隙量の大きなものに於て其差が顕著である。
5. トマトウ色素のベンゾール抽出液の透光率を以て比較した結果では空罐や上部空隙の影響について判然とした結果が得られなかった。
6. 今回試用の塗料被膜はトマトウジウスの若干苦味を附与する事が認められた。

本研究は京都大学教授農学博士松本熊市氏を班長として組織された天然果汁研究班の事業の一端として、文部省科学研究費補助金を受けて筆者等に於て行った研究の一部であつて、本研究の遂行に當つて種々、御配慮を忝うした松本教授に感謝します。又報文の御送附を賜つた Kramer 氏及び Esselen 氏に感謝します。インジアナボルチモア外5種類のトマト種子を米国より将来せられ余等の研究を御援助下されし東洋製罐会社、専務取締役有賀松夫氏に感謝します。又罐詰の試製に助力された安田喜美子氏に感謝します。

以 上

文 献

- 1) Blumer, T. E., Continental Can Co., Bull. No.28, 1952.
- 2) Clifcorn, E., Advances in Food Res. 1, 99, 1948, Academic Press, New York.
- 3) Esselen, W. B., & Woodward, R.A., Natl. Cooperative Project Conservation of Nutritive Value of Food, Progressive Notes, 1945.
- 4) Friedman, M. E., Food Technol., 6, 395, 1952.
- 5) 稻垣長典: 農化, 15, 903, 1939.
- 6) Hauck, H. M., J. Home Econ., 35, 295, 1943 (Advance in Food Res., 1, 99, 1948, New York.)
- 7) Kramer, A., et al., Food Technol., 7, 400, 1953.
Kramer, A., & Smith, H. R., Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 51, 381, 1948.
- 8) Robinson, W. B. et al., Food Technol. 5, 314, 1951.
- 9) Sayre, Ch. B., Canner, 11, Aug. 9, 1954.
- 10) Skok, J., Food Res. 16, 147, 1951.

附 表

昭和二十七年トマト収量調査

品種番号	品 種 名		収穫始	収穫終	総収量	反当換算貫
			月 日	月 日	貫 匁	貫
1	Break O'day	(赤 色)	7. 2	9. 1	24. 080	1204
2	Indiana Baltimore	(赤 色)	"	8. 20	23. 120	1156
3	Marglobe	(赤 色)	"	9. 1	19. 900	995
4	Rutgers	(赤 色)	"	8. 18	16. 940	847
5	Stokesdale	(赤 色)	"	8. 18	17. 185	859
6	San Marzano	(赤 色)	"		4. 370	218
7	Stone	(赤 色)	"	9. 1	28. 485	1424
8	Fruits	(桃 色)	"	8. 22	31. 550	1577
9	Sweet Meat	(桃 色)	"	9. 1	31. 540	1577
10	Livingstons Globe	(桃 色)	"	9. 1	35. 330	1766
11	Gulf State Market	(桃 色)	"	8. 18	27. 195	1359

(註 No. 1 より No. 6 までの 6 品種は 1951 年東洋製糖株式会社有賀専務がアメリカより導入したものの)

摘 要

以上の各品種は約 6 坪の面積に 60 本 (反当換算 3000 本植) を定植して行った。

畦 幅 5尺5寸

株 間 1尺5寸 (二条植)

基 肥 堆肥 8貫

反当換算

灰 2貫400匁

堆肥 400貫

魚粕 340匁

灰 120貫

過磷酸石灰 200匁

魚粕 17貫

硫安 400匁

過磷酸石灰 10貫

硫安 20貫

追 肥

5月19日 下肥施用

6月19日 硫安施用

7月21日 "

薬剤撒布 四斗式ボルドー液 8回撒布 (5月2回、6月3回、7月3回)

品種の解説

Break O'day **Marglobe x Marvena**

早 生 種
委 凋 病 尻腐病に強い
濃 紅 色 中果の大 腰高の球型
草勢弱い 草丈低い

Indiana Baltimore

Greater Baltimore の分系

晚 生 種
紅 色 不正円形 果は大
草 勢 強 分岐多く 草丈高

Marglobe

Marvel x Globe

中 生 種 果は中の大 球形
深 紅 色 着色良
草 勢 中 位 節間短
疫病に強い

Rutgers

Marglobe x J.T.D.

早 生 種 果は大 (紅色種中で最も大果)
草丈低いがクキが太くて頑丈
葉は多葉性で果の日焼が少い

Stokesdale

中 生 種 果は中の大 正円形
果 肉 硬 破れない
草 勢 強 豊産

San Marzano

中 生 種 小果 角ばった長楕円形
果頂部稍窪み花痕は極小 子室2
花数多 着果良いが水分が極めて少く収量少い
尻腐病に殊に弱い