

清凉飲料의 微生物 汚染에 對하여

金瑢培 · 李柄國 · 柳健熙 · 趙南善

(東亞製藥 株式會社 生産部)

On the Microbial Contamination in Softdrink  
Manufacturing Process

KIM, Young Bae, Pyung Kuk YI, Kun Hi YOO, and Nam Sun CHO

(Production Dept., Dong-A Pharmaceutical Co., Ltd.)

ABSTRACT

The authors have investigated about the microbial contamination of goods which is a criterion of hygienic control.

Conducting on investigation, a special attention has been paid on the rate of microbial contamination in the goods, especially in manufacturing process of the softdrink.

The authors also made an experiment on total microbes which is the criterion of contamination in each step of the process and in raw materials together with materials to be used for subdividing.

Results obtained were as follows:

- 1) The origin of microbial contamination was found in bottle cap and in tap water, that is, there appeared 9 colony per ml in bottle cap and 31-74 colony per ml in tap water, respectively.
- 2) It was found that microbial contamination are 4 colony per ml in average through year. However, it appeared 1 colony per ml in winter and 8 colony per ml in summer.
- 3) Coliform groups are not detected in goods through a year.
- 4) There was no variation in number of total microbes after ion exchange resin passage in purification process of tap water.
- 5) The number of microbes in goods are decreased when the raw materials are treated in high temperature short time (HTST) sterilization.

緒 論

最近 清凉飲料의 消費增加는 經濟面의 高度成長과 더불어 每年 增加一路에 있으며 이에 따라 生産施設의 大型化를 超來하고 있다.

消費者들은 大量消費에 따른 衛生管理에 榮養, 嗜好, 保存性 등과 더불어 큰 關心을 가지고 있다. 따라서 衛生管理의 指標가 될

수 있는 製品의 微生物 汚染에 主眼을 두고 生産過程中 微生物 汚染源이 될 수 있는 몇 가지 側面 即 外部 環境 및 季節에 따른 汚染度의 增減과 工場內 設備中의 汚染度를 놓고 調査하였던 바 몇 가지 結果를 얻을 수 있었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 實驗材料

生産過程中의 材料, 原料 및 製品을 檢體로

하였다.

2. 實驗方法

1) 總生菌數 檢査에서 檢體採取는 滅菌된 pipette으로 滅菌된 capped tube에 넣어 運搬하여 4°C의 ice box에 넣어 둔 후 petri-dish에 1m/씩 6枚에 分注하고 media를 넣어 굳혀서 37°C incubator에서 48±3hrs동안 培養하여 colony count를 하였는데 이때 사용한 media의 組成은 다음과 같다.

peptone	5g
agar	15g
yeast extract	25g
glucose	1g
distilled water	1000m/
(121°C/15min. autoclaved)	

年間 衛生試驗法(日本 藥學會編, 1965年)에 따라서 實施하였다.

3) 瓶마개 實驗은 滅菌蒸留水 100m/에 瓶마개 10個를 滅菌된 pincette으로 집어 넣어 30分間 잘 흔들어서 그 液 1m/를 使用했다.

4) 藥品實驗은 20g씩을 取해 滅菌蒸留水 100m/에 넣어 溶解한 후 1m/를 使用했다.

5) 瓶의 汚染度 實驗은 滅菌蒸留水 50m/를 瓶에 넣어 잘 씻은 후 1m/를 取해 實驗에 使用했다.

3. 製造工程

使用水: 一般水道水(水道水는 이온交換樹脂 處理하여 다시 U.V. 照射 후 使用)

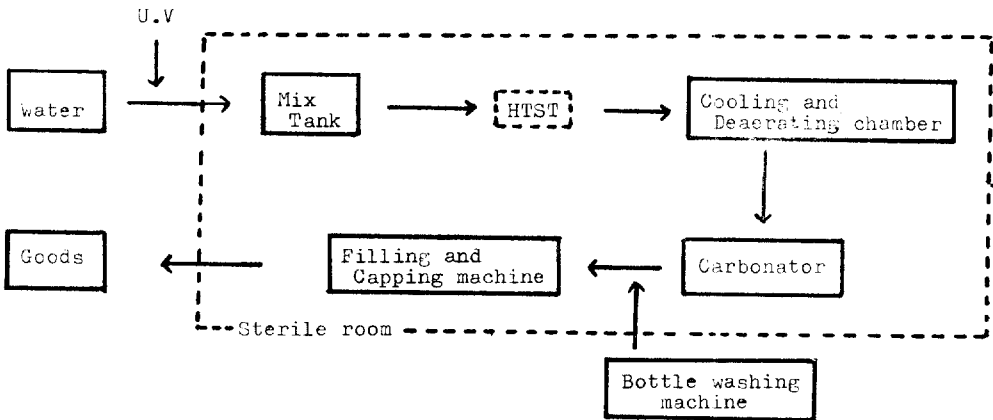


Fig. 1. Flow line of the softdrink manufacturing process

2) 大腸菌群 定性試驗은 Durham 發酵管을 쓰며 培地는 乳糖 bouillon에 檢體 2m/, 1m/, 0.5m/, 0.2m/를 넣어 37°C incubator에서 24±2hrs培養하여 推定한다. 推定試驗이 끝나면 EMB平板에 白金耳로 streaking하여 37°C incubator에서 24±2hrs培養하여 確認하고 確認試驗으로서 positive로 判明이 되면 乳糖 bouillon에 浸入 安全試驗을 한다. 이때는 37°C incubator에서 48±3hrs 培養한다.

앞의 實驗은 1972年 4月1日부터 1973年 3月 31日까지 公休日을 除外하고 一

U.V.照射: 10cm 距離에서 10秒동안 照射 液의 糖度: 15% 蔗糖液 液의 pH: 2.9~3.1

洗瓶過程: 瓶을 50°C~60°C의 温水에 浸漬시키고 다시 70°C의 3% NaOH 와 3% Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O에 再浸漬시켜서 温水와 U.V.를 照射시킨 精製水로 씻어낸다.

藥品 添加: 冷溶法에 依해 混合.

앞의 Fig. 1. 에서와 같은 工程中에서 汚染源을 찾아보기 위해 生産過程中 外部에 露出되는 機會가 많거나 汚染源이 될 可能性이 있는 原水, 藥品, 瓶, 瓶마개를 汚라 調

**Table 1.** Number of microbes isolated in raw materials and in materials to be used for manufacturing.

Expt. No.	A	B	C	D	E
Tap water	53/ml	74/ml	27/ml	66/ml	31/ml
SW.	2	1	2	3	1
Cit.	3	3	2	3	2
Met.		1			1
Pan.					1
Nic.	1		2	1	
Bottle		1		1	
Bottle cap	8	11	7	6	10

査하여 보았다.

**結果 및 考察**

물과 병마개를 除外하고는 Table 1과 같이 藥品과 瓶은 無視하여도 좋은 程度의 汚染度를 나타냈기 때문에 물과 병마개에 重點을 두고 繼續 實驗을 하였다.

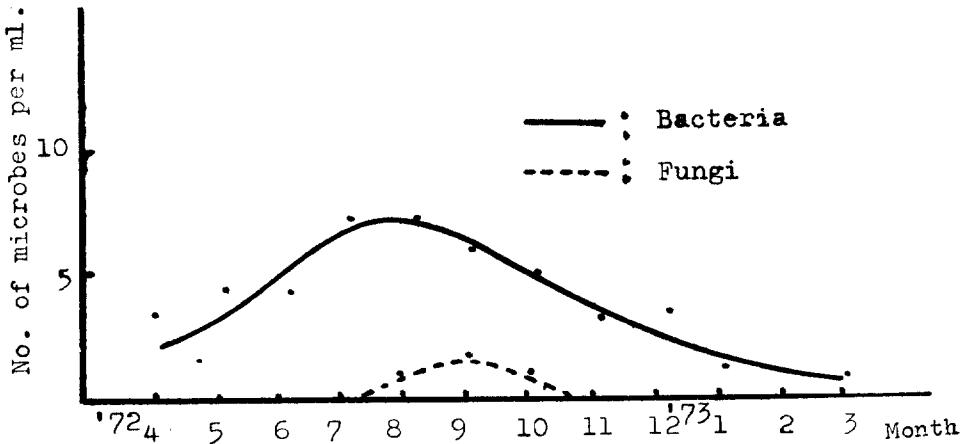
製品의 總生菌數 檢査의 成績은 Table 2와 Fig. 2에서와 같이 年平均値가 ml當 4個 程度에 지나지 않았다. 1972年 7月, 8月, 9月 10月은 年平均値 4個보다 50%~100% 增加된 6個~8個가 檢出되었으나 11月 以後는 年平均値 4個보다 25%~75% 減少된 1個~3個가 檢出되었으며 fungus는 8月, 9月, 10月을 除外하고는 거의 檢出되지 않았는데 이것은 7月, 8月, 9月, 10月이 作業場內의 氣溫이 높고 배풍이 잦았던 季節임을 考慮

**Table 2.** Mean value of microbes isolated in softdrinks and temperature during a year.

Date	No. of microbes	No. of coli-form groups	Temperature of sterile room
'72	Fungi	Bact	
Apr.	/ml	3/ml	negative
May.	4	"	14.7°C
June.	4	"	15.1
Jul.	7	"	16.2
Aug.	1	7	"
Sept.	2	6	"
Oct.	1	5	"
Nov.	3	"	20.4
Dec.	3	"	21.4
'73			18.9
Jan.	1	"	18.1
Feb.	"	"	17.5
May.	1	"	14.7
			15.0
			14.9
			15.4

할 때 環境에 依한 것(李, 1971)으로 思料되며 大腸菌이 檢出된 적은 1年間 거의 없었는데 이것은 芝崎勲(1969), Hamkalo等(1969), 相田等(1971)에 依한 2537 Å의 U. V.를 10cm距離에서 6秒동안 照射하였을 때 大腸菌群은 99.99%가 死滅한다는 報告와 high temperature short time (HTST) 殺菌裝置를 通過한 製品임을 考慮할 때 認定할 수 있다.

清涼飲料의 原料로는 물과 그 外 藥品이 있는데 그中 藥品은 Table 1과 같이 生菌數 檢出時 거의 無視하여도 좋은 程度의 汚



**Fig. 2.** Mean value of microbes isolated in softdrinks

**Table 3.** Number of microbes isolated in water to be used for softdrink manufacturing.

Expt. Date	Tap water		Water after ion exchange resin	Water after U.V. irradiation
	Mean	Range		
May. '72	37/ml	23-74/ml	36/ml	16/ml
Jul.	32	11-65	35	18
Sept.	53	18-92	54	30
Nov.	17	8-54	15	6
Feb. '73	6	3-57	7	3

**Table 4.** Comparison of number of microbes isolated in each step before and after HTST sterilization usage.

Expt. Step	HTST non usage			HTST usage		
	A	B	C	A	B	C
Water after U.V. irradiation	8	16	11	14	8	10
Mix tank	9	16	11	16	7	12
Cooling and Deaerating chamber	7	10	6	1		
Carbonator	5	6	3			
Filling	5	7	3	1		
Goods	4	6	2			1

染도를 나타내었으나 工程中 가장 큰 比重을 차지하고 있는 물은 Table 3에서와 같이 이온交換樹脂를 通過한 후 生菌數의 變化를 거의 찾아볼 수 없었으며 U.V. 照射후의 生菌數는 減少現象을 나타내었다(芝崎勲等, 1969, 1972). 한편 Table 3에서 볼 수 있는 것과 같이 年中 氣溫이 높은 夏季에서 冬季보다 9倍程度의 높은 現象을 나타내고 있는 데 上水の 汚染度가 季節에 따라서 또 日別에 따라서 汚染度의 幅이 一定하지 못하고 넓다는 것은 問題로 간주된다.

또 1973年 1月 工程中 HTST (high temperature short time) 殺菌裝置를 設置하였는데 이때 HTST 殺菌裝置에서는 95°C에서 15秒 동안 holding하였더니 Table 4에서와 같이 HTST를 使用안했을 때 檢出된 總生菌數의 平均値가 約 8個 이었는데 HTST를 使用하고 나서는 거의 檢出되지 않을 정도로 汚染度가 낮아졌다.

Carbonator 通過 以後 製品에서 生菌數 減少現象도 볼 수 있었는데 이것은 清涼飲料水中에서 많이 檢出되는 곰팡이, *Acetobacter*, yeast 以外の 微生物(金子精一, 19

72)은 낮은 pH와 炭酸 gas의 飽和에 依해 生育이 抑制되기 때문(石渡光太郎, 1968)인 것으로 思料되며 또 製品의 pH가 곰팡이와 yeast의 growth optimum range(石川義昌, 1968)에 屬하는 2.9~3.1인 데도 生菌數 檢出時 一般細菌이 大部分을 차지하는 것은 곰팡이는 飛散性 環境에서는 많이 落下되지 然 細菌이 主로 檢出되는 것은 原水와 材料에 內在하고 있던 細菌들이 檢出되는 것으로 思料된다.

앞의 結果에서와 같이 工程中 가장 큰 比重을 차지하는 汚染源은 물이었는데 이는 上水를 一般家庭이 大部分 利用하고 있고 許容基準인 ml當 100個 未滿이라는 點과 U.V. 通過후 大腸菌群은 99.99%가 死滅한다는 事實(芝崎勲, Hamkalo等, 1969; 相田等, 1971)을 감안할 때 別 問題는 되지 않는다고 生覺되나 保存性이 要求되는 만큼 製品이 거의 無菌狀態이기를 바라는 見地에서는 環境에 따른 施設의 補完과 工程中の 큰 汚染源인 上水와 병마개의 除菌이 問題視되고 있는 바 이는 工程中 앞으로 더 研究 檢討되어야 할 點으로 思料된다.

## 摘 要

清涼飲料 製造時 外部로 부터 얼마나 汚染이 되며 또 가장 큰 汚染源은 무엇인가를 알아보기 위해 製造工程中的 各 段階別로 또 生産에 쓰이는 材料와 原料別로 汚染度의 尺度가 되는 總生菌數를 調査하여 檢討하였으며 이들 얻은 結果는 다음과 같았다.

- 1) 生産에 쓰이는 材料와 原料中 가장 큰 汚染度를 나타낸 것은 병마개와 原水이었으며 병마개에서는  $m/當$  8個가 檢出되었고 原水에서는  $m/當$  31~74個가 檢出되었다.
- 2) 製品에서의 汚染度는 年平均  $m/當$  4個이었으며 冬季에서는  $m/當$  1個程度이던 것이 夏季에서는  $m/當$  8個程度가 檢出되었다.
- 3) 製品에서는 一年間 coliform group이 檢出된 적이 거의 없었다.
- 4) 물의 精製過程中 이온交換樹脂를 通過하여도 總生菌數의 變化는 거의 認定할 수 없었다.
- 5) 製品에서 HTST殺菌裝置를 使用한 후 使用 안할 때보다 1/8의 汚染度減少 現象을 나타냈다.

## 引 用 文 獻

1. 芝崎勲, 1969. 紫外線殺菌, 食品殺菌工學, 光琳書院, 286—290.
2. 相田 浩, 植村 定治郎, 1971. 突然變異의 誘起. 發酵と微生物, 朝倉書店, 108.
3. 金子運, 1971. 市販 清涼飲料水 및 乳酸菌飲料水의 衛生學的 調査 研究. 公衆保健雜誌, 8, 281—287.
4. Barbara, A. Hamkalo, and Swenson, P.A., 1969. Effects of U.V. irradiation on *E.coli*. *Journal of Bacteriology*, 99, 815—823.
5. 梅田眞男, 1965. 가스飲料 製造用 の水處理について. *New Food Industry*, 7, 50—55.
6. 梅田眞男, 1966. 炭酸飲料用水と pH. *New Food Industry*, 8, 1—5.
7. 金子精一, 田中博等, 1972. 清涼飲料に關する 衛生 微生物學的 研究. *Bull. of Azabu. Vet. Coll.*, 24, 115—125.
8. 佐佐木慶徳, 1959. 清涼飲料水の問題點, 食品工業, 2, 18—22.
9. 岩本治彦 等, 1968. 清涼飲料用水 およびその處理. ソフト・ドリンクス. 光琳書院, 216—236.
10. 片山濟 等, 1968. 生育と環境條件. 低溫と微生物の死滅. 放射線と 殺菌作用. ソフト・ドリンクス, 光琳書院, 329, 339—340.
11. 石渡光太郎 等, 1968. 炭酸ガスの靜菌作用. ソフト・ドリンクス, 光琳書院, 393.
12. 石川義昌 等, 1968. 高温瞬間殺菌. ソフト・ドリンクス. 光琳書院, 446.
13. 永澤信, 1967. その他の殺菌法 および生物處理法. 飲料水と飲料用水, 恒星社厚生閣, 92.
14. 日本藥學會編, 1965. 清涼飲料 試驗法. 衛生試驗法注解, 491—496.