

## 食品의 細菌學의 標準研究 (第 2 報)

### 醬類中에 Coliform Group의 汚染度와 그 死滅性에 關하여

鄭 允 秀 · 張 建 型

(陸軍技術研究所 微生物研究室)

## Studies on Microbiological Standards of Foods. (Part. 2)

### On Contaminative Ratio and Death Characters of Coliform Group Contaminated in Soy-Bean Mash and Red Pepper Mash.

Chung, Eun Soo and Chang, Kun Hyung

(Section of Microbiology, Army Research and Testing Laboratory, Seoul, Korea)

## Abstract

Higher number in colony counts in coliforms, total aerobes, and anerobes was obtained from marketable soy-bean mash than from that in fermented tank. The ratio between coliform contamination and total viable cells was higher in red pepper mash than in soy-bean mash. *E. coli*, contaminated in soy-bean mash persisted longer at low temperature (0°C —5°C) than at room temperature and they vanished after seven days of storage at room temperature. At 30°C and 35°C, these organisms were more effected than at room temperature. *E. coli* cells, inoculated in red pepper mash, were not recovered at room temperature after five days incubation.

Soy-bean mash, completely fermented at normal conditions, were detected to contain  $10^8$ — $10^9$  organisms per gram of sample. On the contrary, marketable soy-bean mash were found to have more than  $10^9$  per gram samples. Since samples were found to have more than  $10^9$  aerobes and anaerobes per gram, contamination of coliforms seemed to be apparent.

## 序 論

醬類는 우리들의 食生活에 不可避한 蛋白性 食餌이며 이는 또한 우리들과 不可分의 食品이다. 이醬類 製品들은 그 質의 評價를 하기爲한 化學的 및 微生物學的의 標準이 있어야만 하겠다.

그래서 醬類의 質의 評價의 指標인 化學的인 標準은 提示되어 그 基準을 應用하고 있으나 그러나 衛生學的의 指標가 될 微生物學的의 標準은 우리나라에 아직 없다. 그래서 이 微生物學的의 標準의 (Ostrolonb, M. 1946, Ingram, M. 1961, Warner, B. 1961) 指標가 될 基本資料의 提示를 爲하여 前報에 이어 著者들은 된장 및 고추장에 對하여 繼續 研究를 遂

行해온 결과 醬類의 微生物學的의 標準樹立에 必要한 몇가지의 새로운 事實이 究明 되었으므로 報告 하는 바이다.

## 材料 및 方法

材料; 서울市内 各市場에서 購入한 市販醬類와 製造工場에서 直接採取한 熟成過程別 製品을 蒐集하여 試料로 使用하였다.

實驗方法 및 使用培地; 遂行한 實驗方法 및 使用培地는 前報에 準하였다. (鄭允秀 1963) (厚生省 1950)

## 結果 및 考察

市販 된장中の coliforms 의 汚染度와 總菌數(Buttiaux, R. 1959)(Litsky, W. 1955)(Cooper, K. 1955)와의 連關性 有無를 考慮하여 環境條件이 다른 試

料들을 蒐集하여 viable cells<sup>(6)</sup>를 爲主로한 菌數를 count 해본 結果는 Table 1 과 같다.

Table 1. Bacterial numbers in marketable soy-bean mash.

Sample no.	Soy-bean NaCl %	Mash pH	Total counts aerobes & anaerobes colony no/ gr	Coliform counts E. coli & aerobacter colony no/gr
So-20	16.5	4.5	$3 \times 10^{10}$	—
So-21	17.2	4.6	$2 \times 10^{10}$	—
D-50	17.5	4.8	$1 \times 10^{10}$	—
D-51	17.0	6.6	$4 \times 10^9$	$7 \times 10^2$
D-52	17.3	7.5	$1 \times 10^{10}$	$1 \times 10^4$

市販 된장類의 試料採取는 殺菌한 spoon 으로 Erlenmeyer flask 에 蒐集하여 試料로 하였고 이 實驗의 遂行으로 發見한 것은 total viable cells 이 gr 당  $10^9 \sim 10^{10}$  임을 알았다. 그러나 同試料에 汚染된

coliform group 은 gr 당  $10^2 \sim 10^4$  이었다. 그런데 흔히 市販醬類는 時時刻刻의 條件에 따라 coliforms 의 汚染率이 變化하는 것은 事實인것 같다.

Table 2. The change of microflora in brewing process of soy-bean mash

Kinds	Fermented times		after 2 days	after 15 days	after 30 days	after 45 days	after 55 days
Total Counts	aerobes	S.	$3 \times 10^8$	$2 \times 10^9$	$2 \times 10^9$	$1 \times 10^9$	$1 \times 10^9$
	&	M.	$2 \times 10^9$	$2 \times 10^9$	$1 \times 10^9$	$1 \times 10^9$	$1 \times 10^9$
	anaerobes	B.	$2 \times 10^8$	$2 \times 10^9$	$1 \times 10^9$	$9 \times 10^9$	$9 \times 10^8$
Coliform Counts	E. coli	S.	$1 \times 10^3$	—	—	—	2
	&	M.	—	—	—	—	—
	aerobacter	B.	—	—	—	—	—
Auality of Soy-bean mash	pH.		5.0	4.8	4.5	4.2	4.0
	NaCl %		15.22	15.21	15.38	15.79	16.02
	ammon mg/100g		300	302	308	336	338
	moisture %		46.2	47.2	46.0	46.2	47.1

Note: S; Surface stair of sample, M; Middle stair of sample (depth of; 30~35 cm) B; Bottom stair of sample (depth of 9095 cm).

化入 2 日後부터 55 日동안 15 日間隔으로 試料를 採取하였다. 採取方法은 直徑 3.5 cm 길이 150 cm 의 窒쇄 pipe 를 乾熱滅菌하여 이것을 Tank 內에 侵入시켜 中層과 下層의 것을 各各 採取하였다.

그런데 表層의 것이 下層의 試料에 比하면 始終 많은 傾向이었다. 그리고 熟成初期의 試料中の 總菌數보다 45 日이 지난 後부터는 多少 菌數가 減少하는 편이었다. 그리고 coliform bacteria 는 化入 2 日後의 表層試料에서는 count 되었으나 中層 및 下層의 試料에서는 count 되지 않았다. 15 日後의 採

取한 試料에서는 全然 全試料에서 coliforms 는 count 되지 않았었다. coliform bacteria 의 消滅은 Bacillus group 의 菌들이 產生하는 여러 代謝產物에 依하여 自然 消滅한다는 學說도 있다.

Escherichia coli NRRL B-1301 를 liquid culture 하여 그 菌液 0.5 ml 를 soy-bean mash 50 gr에 接種하여 20 分동안 乳鉢에서 混合한 後 이것을 petri-dish 에 옮겨 담아서 各溫度別로 이들을 放置하면서 그中 1.0 gr 씩을 달아서 coliforms 의 viable cell 의 生存時間을 實驗하였다. 그 結果  $0^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 에 放置했던 것은 10 日後 까지 약간의 減少率을 보였는데 室溫에 放置했던 것은 7 日後에는 全혀 count 되지 않았다. 그리고  $30^{\circ}\text{C}$ 에서는 48 時間,  $35^{\circ}\text{C}$ 에

**Table 3.** Effect of storing soy-bean mash to be inoculated with *E. coli* for each conditions.

Temp.	Stored times	24 hrs.	48 "	3 days	4 "	5 "	6 "	7 "	8 "	10 "
0°C		$1 \times 10^8$	$1 \times 10^8$	$1 \times 10^8$	$1 \times 10^8$	$9 \times 10^5$	$9 \times 10^5$	$8 \times 10^5$	$3 \times 10^5$	$3 \times 10^5$
- 5°C		$1 \times 10^8$	$1 \times 10^8$	$9 \times 10^5$	$9 \times 10^5$	$8 \times 10^5$	$7 \times 10^5$	$9 \times 10^5$	$6 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
- 10°C		$7 \times 10^5$	$6 \times 10^5$	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^5$	$5 \times 10^6$	$4 \times 10^5$	$3 \times 10^5$	$6 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
Room temp(18—22°C)		$1 \times 10^8$	$1 \times 10^8$	$9 \times 10^5$	$8 \times 10^4$	$7 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	$4 \times 10^3$	—	—
30°C		$3 \times 10^5$	$6 \times 10^5$	—	—	—	—	—	—	—
35°C		$1 \times 10^1$	—	—	—	—	—	—	—	—

Original starter;  $3 \times 10^{13}$ /gr, after 24 hrs cultured at 35°C.

서는 24 時間後에 各各 viable cell 로서는 count erichia coli 는 室溫以上에서 보다 低溫인 0°C 以下 되지 않았다. 卽 이것으로 미루워 생각컨데 Esch- 에서 더 오래 生存하는 것이 分명한것 같다.

**Table 4.** Bacterial number in marketable red pepper mash

Sample NO.	Red pepper NaCl %	Mash pH	Total counts aerobes & anaerobes colony No/gr	Coliform counts <i>E. coli</i> & aerobacter colony No/gr
So-10	13.4	4.1	$1 \times 10^{10}$	10
So-11	12.4	4.2	$2 \times 10^{10}$	340
So-12	11.0	4.2	$1 \times 10^{10}$	—
So-13	12.0	4.5	$1 \times 10^{10}$	—
D-30	16.5	4.2	$5 \times 10^{10}$	$1 \times 10^5$
D-31	17.2	4.2	$5 \times 10^9$	$4 \times 10^2$
D-32	13.5	4.0	$4 \times 10^8$	$2 \times 10^4$
D-33	14.3	4.3	$1 \times 10^9$	$2 \times 10^3$
D-34	15.2	4.3	$8 \times 10^8$	$1 \times 10^3$
D-35	12.3	4.2	$4 \times 10^8$	—
D-36	13.2	4.7	$3 \times 10^9$	$7 \times 10^3$
D-37	15.0	3.9	$1 \times 10^8$	—

市販 교추장을 蒐集하여 總菌數와 coliforms 의 販品類의 總菌數는  $10^8 \sim 10^{10}$ /gr 이었고 coliform gr-汚染度를 viable cell 을 爲主로 count 해본 結果 市 oup 은  $10 \sim 10^4$ /gr 입을 發見할수 있었다.

**Table 5.** The Change of microflora in brewing process of red pepper mash

Kinds	Fermented times		after 2 days	after 15 days	after 30 days	after 45 days	after 55 days
Total Counts	aerobes	S.	$3 \times 10^8$	$3 \times 10^9$	$3 \times 10^9$	$2 \times 10^9$	$2 \times 10^9$
	&	M.	$2 \times 10^8$	$1 \times 10^9$	$1 \times 10^9$	$1 \times 10^9$	$1 \times 10^9$
	anaerobes	B.	$2 \times 10^8$	$1 \times 10^9$	$1 \times 10^9$	$1 \times 10^8$	$9 \times 10^8$
Coliform Counts	<i>E. coli</i>	S.	$9 \times 10^4$	—	—	—	—
	&	M.	—	—	—	—	—
	aerobacter	B.	—	—	—	—	—
Quality of Red pepper mash	pH		5.1	4.9	4.5	4.3	4.1
	NaCl %		11.5	11.12	12.28	12.11	12.45
	amino-N mg/100g		301	311	330	360	422
	moisture		48.6	45.35	45.95	46.05	47.10

**Table 6.** Effect of storing red papper mash to be inoculated with *E. coli* for each times.

Temp	Stored times	after 24 hrs	after 8 hrs	after 3 days	after 4 days	after 5 days	after 6 days	after 7 days	after 8 days	after 9 days
	0°C	$5 \times 10^5$	$5 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	$6 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
	-5°C	$3 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	$8 \times 10^5$	$8 \times 10^4$	$2 \times 10^4$	$2 \times 10^4$
	-10°C	$2 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	$6 \times 10^4$	$3 \times 10^5$	$3 \times 10^4$	$2 \times 10^4$	$2 \times 10^4$
	Room temp(18-22°C)	$2 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^4$	$2 \times 10^3$	—	—	—	—	—
	30°C	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^1$	—	—	—	—	—	—	—
	35°C	$1 \times 10^1$	—	—	—	—	—	—	—	—

Original starter;  $3 \times 10^{13}$ /gr, after hrs cultured at 35°C.

化入 2 日後의 採取 試料에서는 coliform bacteria 가 count 되었으나 그後の 試料에서는 전혀 count 되지 않았다.

Soy-bean mash 에 菌液을 接種하는 方法으로 50 gr 의 red pepper mash 에 0.5 ml 의 菌液을 接種하였다. 그後 各溫度條件別로 放置하여 高추장 內에서의 *E.*

*coli* 의 生存 持續時間을 調査하여 보았다. 그結果 0°C~10°C 의 條件에서는 오래동 安生存하였으나 室溫에서는 5 日, 30°C에서는 48 時間, 35°C에서는 24 時間 viable cell 로서 生存할뿐 그後에는 死滅하는것 같았다.

### 摘 要

1. 市販 된장중의 總菌數는 最低가 40 億 最高가 300 億(gr 當)이었다. 그리고 여기에 汚染된 coliforms 는 最低가 700, 最高가 1,000(gr 當)이었다. 그러나 高추장에서는 다르다.

2. 0°C -5°C, -10°C에서는 *E. coli* 는 10 日後 까지도 能히 生存하는데 室溫에서는 7 日 30°C에서는 48 時間, 35°C에서는 24 時間後에 各各 死滅하는것 같다. 그러나 高추장에서는 室溫에서 5 日까지는 生存하였으나 그後는 死滅하는것 같다.

3. 正常的으로 熟成이 끝난 soy-bean mash 中の total viable cell 는  $10 \sim 10^8$ /gr 이었고 市販된 는 部數는 一般的으로  $10^8$  이 變通이었다.

4. Total viable cells 에 比한 coliform group 의 食品중의 汚染度는 時時各各의 取級條件에 따라 多小의 差는 있을지 모르되  $10^8$  以上の total viable cell 이 count 되었을때 大體的으로 coliform group 의 汚染率이 많은것 같았다.

### References

- Cooper, K. E. and F.M. Ramadan. 1955. Studies in the differentiation between human and animal pollution by means of faecal Streptococci J. Gen. Microbial **12**. 180.
- Buttiaux, R. 1959. The value of the association escherichiae group and streptococci in the diagnosis of contamination of foods, J. Appl. Bacteriol. **22**. 153.
- Ingram M., 1961. Microbiological standard for foods. food technology, **15**. 4.
- Litsky, M.L. Mallmann and C.W. Fifield, 1955.

- Compararison of the most probable numbers of Escherichia coli and ruterococci in river water. Am. J. Public Heblth **45**. 1049.
- Ostrolenk. M. and A.C. Hunter. 1946. The distribution of Enterococci. J. Bacteriol., **51**. 735.
- Warner B. Wilkerson, Joh C. Ayres and Allen A. Kraft, 1961. Occurence of Enterococci and coliform organisms on fresh and stored poultry. Food technology, **15**. 6, 286.
- 鄭允秀, 1953. 食品의 細菌學的 標準研究, 기술 연구소 보고. **2**. 47.
- 厚生省編纂, 1950. 衛生檢査指針. **3**. 221.