

## 레토르트 파우치 추어탕과 우렁 된장국의 세균상 조사

박 일 웅

호원대학교 식품공학과

### Bacteriological Examination of Retort Pouched Loach Soup and Soybean Paste Soup Containing Mud Snail

Il-Woong Park

Dept. of Food Science and Technology, Howon University, Kunsan 573-718, Korea

#### Abstract

The present study is concerned with the bacteriological examination of retort pouched loach soup and soybean paste soup containing mud snail. It was found that before sterilization, viable cell counts (c.f. u/ml) in their media were for the loach soup  $3.80 \times 10^6$  on TSA,  $2.27 \times 10^2$  on Endo agar,  $5.20 \times 10^2$  on SS agar and for the soybean paste soup,  $4.03 \times 10^6$  on TSA,  $8.91 \times 10^2$  on Endo agar,  $2.57 \times 10^2$  on SS agar. With the culture media, SDA and TCBS, no microorganisms were isolated from the both soups. Sixteen species of microorganisms were identified for the unsterilized soups. In the loach soup on TSA, *B. pantothenicus* was the dominant species, followed by *S. dysenteriae*, *C. sporogenes* and some others were also identified, such as *C. perfringens*, *E. ictaluri*, *E. gergoviae*, *E. coli*, *X. nematophilus*, *K. subsp. rhinoscleromatis*. In the soybean soup on TSA, *B. marinus* was the dominant species, followed by *S. aureus*, *S. saccharolyticus* and *P. tetradius*, *S. adorifera*, *E. ictaluri*, *E. gergoviae*, *E. coli* were also identified. On Endo agar, the two soups showed a similar bacteriological pattern, in which enterobacterium such as *E. gergoviae* and *E. coli* were identified. Particularly *K. subsp. rhinoscleromatis* for the loach soup. On SS agar, *S. ficaria* and *P. prevotii* in the loach soup, *S. ficaria* and *P. tetradius* in the soybean paste soup were identified respectively. Bacteriological examination was also carried out for the spoiled retort pouched soup in the market, in which thirteen microorganisms were isolated and its pattern almost similar to that before sterilization. They were *B. pantothenicus*, *S. dysenteriae*, *C. sporogenes*, *P. gergoviae*, *E. ictaluri*, *S. ficaria*, *K. subsp. rhinoscleromatis* in the loach soup and *B. marinus*, *S. aureus*, *S. saccharolyticus*, *P. tetradius*, *E. ictaluri*, *S. ficaria*, *S. adorifera* in the soybean soup.

Key words : loach soup, soybean paste soup containing mud snail, bacteriological examination.

#### 서 론

추어탕은 예로부터 맛과 영양이 풍부한 精藥식품으로 알려져 있고 또 補血<sup>2)</sup>이나 황달, 위궤양<sup>3)</sup> 등에 효험이 알려진 논우렁도 湯이나 기타 향토 전통식품의 중요한 소재로 이용되고 있다. 하지만 최근 갖가지 값싼 농, 수산 원료의 해외반입이 크게 증가되면서<sup>4)</sup> 질 좋은 국내산 원료로 부가가치가 높은 새로운 상품 개발이 모색되는 가운데 추어탕과 우렁 된장국이 레

토르트 파우치 형태로 상품화되어 유통되고 있다. 레토르트 식품은 원래가 취식의 간편성과 상업적 무균성<sup>5)</sup>을 부여함으로써 통조림이 가진 여러가지 잇점을 갖고 있지만 거의가 종래의 경험적 근거를 바탕으로 한 살균처리로 완전멸균을 기하기 어려운데다 지금까지 상기 개발품목에 대한 살균조건을 검토한 자료 역시 찾기 힘들다. 이에 본 실험에서는 이들 식품의 오염도를 측정하고 이를 분리, 동정하여 위생적 안전과 적정 살균조건 설정을 위한 자료로 이용코져 시중 유

Corresponding author : Il-Woong Park

통 중 변패가 확인된 레토르트 파우치 추어탕과 우렁 된장국 및 생산현장에서 반제품 일부에 대한 세균상을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재 료

추어탕과 우렁 된장국을 제조하기 위하여 미꾸라지 (Loach, *Misgurnus mizolepis*)와 논우렁 (Mud snail, *Cipangopaludina chinensis malleata*)은 1997년 5월 중·하순에 김제지역 논과 농수로에서 채취한 자연산을 구입하였으며, 미꾸라지에 적량의 소금을 뿌려 헤감, 수세한 후 특유의 이취와 잔뼈를 제거하기 위하여 (주) D식품 현지 생산 공정에 따라 미꾸라지 100g당 된장 5g, 생강 4g, 마늘 7g, 물 (지하수) 1l 비율로 혼합, 열수추출기 (국제기공)로 2시간 가량 추출한 다음 마쇄, 급냉하고 체로 쳐서 잔뼈를 분리한 것을 추어탕 주재료로 하였으며, 논우렁은 염수 중 반자숙, 脫殼한채로 구입한 것을 냉동보관한 후 다시 해동한 다음 토사 제거를 위하여 세척기에 소금과 함께 섞어넣고 수세하는 공정을 수회 반복한 것을 우렁 된장국 주재료로 사용하였다. 또한 부재료와 양념류 중 된장과 고추장은 풀무원 제품을, MSG는 (주)미원 제품을, 그리고 들깨가루, 양파 등 기타 모든 부재료는 김제시장에서 구입, 관행대로 처리 사용하였다.

### 2. 제품 제조

현지공정에 따라 레토르트 파우치 포장지 (polyethylene (12 $\mu$ m)-aluminum (9 $\mu$ m)-nylon (20 $\mu$ m)

-cellophane polypropylene (70 $\mu$ m) 적층필름, 부흥산업)에 추어탕과 우렁 된장국의 주, 부재료와 양념류를 Table 1과 같은 비율로 혼합, 밀봉한 다음 열수 순환식 레토르트 (선일기계제작소, 600kg)내에 배열하고 121 $^{\circ}$ C /5Lb에서 35분간 살균한 후 급냉하였다.

### 2. 세균 배양 및 균수 측정

배지는 Difco사 제품인 Tryptic soy agar (TSA), Bacto SS agar (SS), Bacto endo agar (Endo), Bacto TCBS agar (TCBS), Sabouraud dextrose agar (SDA) 등을 이용, Difco Manual(1985)의 방법에 준하여 조제하였으며 시료는 ① 추어탕 주재료인 옥수, ② 추어탕 부재료와 물의 혼합물, ③ 주·부재료와 물을 혼합, 밀봉한 살균 직전의 추어탕, ④ 주재료인 반자숙 논우렁에 부재료와 물을 혼합, 밀봉한 살균 직전의 우렁 된장국 그리고 이들 포장제품을 레토르트 살균 처리 후 1~2개월 유통과정에서 관능적으로 변패가 확인, 반송된 것, ⑤ 레토르트 파우치 추어탕, ⑥ 레토르트 파우치 우렁 된장국 등 총 6종을 대상으로 각 시료군에서 3개씩을 무작위 선발하여 각각을 Omni mixer & micro homogenizer (Omni International Inc, U.S.A)를 이용 무균적으로 균질화한 다음, 1ml 씩을 취해 생리식염수 (0.85% NaCl)로 단계 희석하고 이어 각 배지에 0.1ml 씩을 접종한 후 멸균 유리 삼각병으로 배지에 고르게 도말하였다. 세균 배양은 TSA, TCBS, SDA 배지는 27 $^{\circ}$ C에서 24시간을, endo agar와 SS agar

**Table 1. Specification of materials and spices in retrot pouched loach soup and soybean paste soup containing mud snail**

Products	Main materials	Submaterials and spices	Water	Total amount
Loach soup	Ex. of loach* : 120g	bean paste 2.0g, hot pepper powder 2.5g, sea tangle 5.0g, onion 5.0g, green onion(large) 15.0g, perilla powder 12.0g, boiled stem of sweet potato 20.0g, boiled Korean cabbage 150.0g, Chinese pepper 0.2g, ground pepper 0.4g, salt 5.0g, M.S.G 0.5g,	193.4g	550g
Soybean paste soup containing mud snail	Parboiled mud snail : 55g	bean paste 23.0g, hot pepper paste 5.0g, boiled stem of sweet potato 20.0g, perilla powder 12.0g, mushroom 15.0g, sea tangle 5.0g, ginger 4.0g, green onion (large) 5.0g unripe hot pepper 10.0g, garlic 7.0g, ground pepper 0.2g, M.S.G 0.5g	391.3g	550g

\* Grounded after extracting by the extractor at 105 $\pm$ 5 $^{\circ}$ C for about 2hrs with mixing rate of 5g of soybean paste, 4g of ginger, 7g of garlic and 1l of water per 100g of raw loach.

는 37℃에서 24시간 이상 실시하여 균주를 분리하였으며 이중 살균 직전 반제품의 오염 정도를 알아보기 위하여 비살균 추어탕과 우렁 된장국 밀봉제품에 대한 배지상의 colony 수를 계수·평균하였다.

### 3. 균주의 분리 및 동정

균주의 동정을 위하여 각 시료에서 분리된 균주를 Gram 염색 후 광학현미경 (Olympus Co.)으로 관찰하였고, 또 각 분리원으로 부터 시료를 채취하여 각각의 배지상에 접종한 후, 증식한 집락형태 등을 관찰하고, colony 형태에 따라 각각의 colony에 번호를 붙여 각 균을 분리·증균한 다음 이들 분리균을 MacFaddin<sup>6)</sup>의 방법과 Crowan<sup>7)</sup>의 방법에 따른 생화학 적 특성시험과 Bergey's Manual of Determinative Bacteriology<sup>8)</sup>을 참조하여 동정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 추어탕과 우렁 된장국 비살균 제품의 생균수

살균 전 세균의 오염도를 알아보기 위하여 주·부재료와 물을 소정 비율로 혼합, 밀봉한 추어탕과 우렁 된장국에 대한 배지별 생균수를 측정한 결과는 Table 2와 같다. TSA 배지에서는 추어탕은  $3.80 \times 10^6$  c.f.u/ml, 우렁 된장국은  $4.03 \times 10^6$  c.f.u/ml로 제품 총량에 대한 일반세균수는 두 제품이 거의 비슷한 분포를 보이고 있으나 Endo 배지에서는 추어탕  $2.27 \times 10^2$  c.f.u/ml, 우렁된장국  $8.91 \times 10^2$  c.f.u/ml로 우렁 된장국이 다소 높은 분포를 보이고 있는데 이는 추어탕에 비해 우렁 된장국의 주·부재료 함량이 절반 이상 적고 그 대신 주입수가 2배 가량 많은 점을 감안하면 주입수의 영향도 상당히 있을 것으로 추정된다. 반면 SS 배지에서는 배추 시래기 등 부재료 함량이 많은 추어탕이  $5.20 \times 10^2$  c.f.u/ml로

**Table 2. Viable cell counts of bacteria per ml of pouched loach soup and soybean paste soup containing mud snail\* before sterilization (c.f.u/ml)**

Media	Loach soup	Soybean paste soup containing mud snail
TSA	$3.80 \times 10^6$	$4.03 \times 10^6$
Endo agar	$2.27 \times 10^2$	$8.91 \times 10^2$
SS agar	$5.20 \times 10^2$	$2.57 \times 10^2$
SDA	N.D	N.D
TCBS	N.D	N.D

\*Recipes refer to the comment in Table 1.

N,D : not detected

우렁 된장국  $2.57 \times 10^2$  c.f.u/ml 보다 다소 높은 분포를 보였고 SDA 배지와 TCBS 배지에서는 두 제품 모두 어떠한 진균이나 vibrio균도 검출되지 않았다.

### 2. 추어탕용 육수와 부재료에서 분리된 균주의 동정

추어탕 주재료로 된장을 가미 전처리한 미꾸라지 육수와 물을 주입한 부재료 각각에서 분리된 균들을 동정한 결과는 Table 3과 같다. TSA 배지에서는 육수의 경우 *B. pantothenicus*가 우점종이었고, 다음은 *S. dysenteriae*, *C. sporogenes* 순으로 분포하였으며, 기타 *E. ictaluri*, *E. gergoviae*, *E. coli*, *S. ficaria*, *X. nematophilus*, *K. subsp. rhinoscleromatis* 등도 일부 동정되었다. 부재료에서는 *P. prevotii*가 우점종으로 나타났고, 그밖에, *E. ictaluri*, *E. gergoviae*, *E. coli*, *S. ficaria* 등이 동정되었으나 내열성 포자 형성균이 검출되지 않아 주재료 육수와 다른 특징을 나타내었다. 또한 Endo 배지에서는 육수에서 *E. gergoviae*와 *E. coli* 등이, 부재료에서는 *E. ictaluri*와 같은 장내세균이 주를 이루었고 SS 배지 상에서는 육수에서 *S. ficaria*가, 부재료에서는 *P. prevotii*가 주를 이루었다. 이상의 결과와 같이 부재료보다 육수에 장내세균 등이 보다 다양한 종류로 분포되어 있고 또 *B. pantothenicus*와 *C. sporogenes*와 같은 내열성 아포 형성균이 분리된 것은 육성분 추출을 위한 1차 저속시 어체 내장 등에 분포한 이들 균이 사멸되지 않고 잔존해 있는 등 재료에 의한 영향도 추정해 볼 수 있으나 저속 후 마쇄나 냉각, 잔빠 분리 등 일련의 작업과정에서 사용되는 각종 용기나 기계, 기구 등과의 접촉에서 오는 2차 오염<sup>9)</sup>이 더 클 것으로 판단된다.

### 3. 추어탕과 우렁 된장국 비살균 제품에서 분리된 균주의 동정

레토르트 살균 직전 추어탕과 우렁 된장국 밀봉제품에서 분리된 균을 동정한 결과를 보면 TSA 배지의 경우 추어탕에서는 *B. pantothenicus*가 우점종이었고 다음은 *S. dysenteriae*, *C. sporogenes* 순이었으며, *C. perfringens*, *E. ictaluri*, *E. gergoviae*, *E. coli*, *X. nematophilus*, *K. subsp. rhinoscleromatis* 등도 일부 동정되어 주 재료 육수와 거의 같은 경향인 반면 우렁 된장국에서는 *B. marinus*가 우점종으로 그밖에 *S. aureus*, *S. saccharolyticus*, *P. tetradius*, *S. adonifera*, *E. ictaluri*, *E. gergoviae*, *E. coli* 등이 동정되어 추어탕과 다소 다른 경향을 나타내었다. 그러나

Table 3. Biochemical characterization of isolated bacteria from loach soup and soybean paste soup containing mud snail

Characteristics	The present isolates															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gram stain	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Motility	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-
Indol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
OF test	-	o	-	-	-	o	-	-	F	F	F	F	F	-	o	-
H <sub>2</sub> S	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
MR test	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+
VP reaction	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
TSI	A/A(w)	-/A	A/A	A/A	A/A	A/-	-	A/A(w)	-	A/A(g)	-	-/A	-/A	A/A(w)	-	A/A(g)
Citrate	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-
Acid from																
adonito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
arabinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+
dulcitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
glucose	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+
Inositol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
mannose	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+
maltose	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+
raffinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
rhamnose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+
salicin	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+
xylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+

A: acid, W: wick, F: fermentation, g: gas, O: oxidation, +: Positive, -: Negative

- 1: *Bacillus pantothenicus*, 2: *Bacillus marinus*, 3: *Clostridium perfringens*, 4: *Clostridium sporogenes*, 5: *Staphylococcus aureus*, 6: *Staphylococcus saccharolyticus*, 7: *Peptostreptococcus prevotii*, 8: *Peptostreptococcus tetradicus*, 9: *Edwardsiella ictalur*, 10: *Enterobacter gergoviae*, 11: *Escherichia coli*, 12: *Serratia ficaria*, 13: *Serratia odorifera*, 14: *Singella dysenteriae*, 15: *Xenorhabdus nematophilus*, 16: *Klebsiella* subsp. *rhinoscleromatis*.

\* Isolated from loach soup (refer to Table 1) before sterilization : 1, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16

Isolated from soybean paste soup containing mud snail (refer to Table 1) before sterilization : 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13

\*\* Ex. of loach (refer to Table 1) : 1, 4, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, Submaternal and spices containing water (refer to Table 1) : 7, 9, 10, 11, 12

\*\*\* Isolated from spoiled retrot pouched loach soup : 1, 4, 7, 10, 12, 14, 16

Isolated from spoiled retrot pouched soybean paste soup containing mud snail : 2, 5, 6, 8, 9, 12, 13

Endo 배지에서는 두 제품 모두 비슷한 경향으로 장내세균인 *E. gergoviae*와 *E. coli*가 동정되었고, 그 외 추어탕 일부에서는 *K. subsp. rhinoscleromatis* 등도 분리되었으며 SS 배지에서는 추어탕에서 *S. ficaria*와 *P. prevotii*가, 우렁 된장국에서는 *S. ficaria*와 *P. tetradius*가 각각 동정되었다. 이상에서 볼 때 각 제품의 분리 균종은 재료의 특성과 오염도, 작업환경 등 여러 요인과의 관련이 있겠으나 전처리 방법, 예컨대 원료육을 동결 보관하거나 토사 제거를 위한 공정에서 상당두께의 표피 접착층이 제거된 것도 분리균의 동정결과가 다른 한 원인일 것으로 생각된다. 하지만 두 제품 모두 주·부재료 대부분의 유래가 비슷한 토양이란 측면에서 볼 때 어떤 경우든 *C. botulinum* 보다는 내열성이 강한 것으로 알려진 *C. sporogenes*<sup>10)</sup> 등을 비롯한 상기 모든 균종에 대한 오염 가능성을 배제할 수 없을 것으로 생각된다.

#### 4. 부패된 레토르트 파우치 추어탕과 우렁 된장국 제품에서 분리된 균주의 동정

관능적으로 부패가 확인된 레토르트 추어탕과 우렁 된장국 제품에 대한 각 배지별 분리균을 비살균 제품의 분리 결과와 비교할 때 거의가 비슷한 경향으로 나타났다. 이를 종합하면 추어탕에서는 *B. pantothenicus*, *S. dysenteriae*, *C. sporogenes*, *P. prevotii*, *E. gergoviae*, *S. ficaria*, *K. subsp. rhinoscleromatis* 등이, 우렁 된장국에서는 *B. marinus*, *S. aureus*, *S. saccharolyticus*, *P. tetradius*, *E. ictaluri*, *S. ficaria*, *S. adorifera* 등이 동정되어 살균 전과 같이 제품간 분리 균종이 상당히 다른 양상을 나타내었다. 또 이 결과를 비살균 제품과 비교할 때 *E. coli*와 *E. gergoviae* 또는 *E. ictaluri*와 같은 일부 장내세균이 동정되지 않은 특징을 나타내고 있으나 기타 균종은 거의가 같아 레토르트 내 제품의 부분적 살균 부족이 여실히 증명되고 있다. 따라서 이들 분리균이 두 제품의 주요 부패균으로 이중 *E. gergoviae*와 *K. subsp. rhinoscleromatis*와 같은 균종은 시험결과 부패팽창과 관련이 클 것으로 여겨지는데 특히 심한 硬膨脹을 나타내었던 추어탕 부패제품에서 이러한 결과를 짐작케 하였다. 김 등<sup>11)</sup>은 국내 가공식품에 대한 식중독 원인균의 위험도로 *Clostridium*속 균이 5, *Staphylococcus*속과 *Vibrio*속 균이 4, *Salmonella*속 균이 3, *E. coli*가 2라 하였고 Aschehoug 등<sup>12)</sup>도 육·어류 등 저산성 통조림 식품의 가장 많은 변패원인으로 가장 중요한 균이 *C. sporogenes*라 하였으며 미국 NCA<sup>13)</sup>에서도 이를 가열살균 조건의 산정기준으로 삼고 있다. 따라서 추어

탕 등의 레토르트 식품에서도 이들 내열성 세균의 사멸을 전제로한 보다 철저한 위생적 안전대책이 요구되는 바 무엇보다도 살균공정시 열전도가 균일히 이루어질 수 있도록 제품배열을 재검토하고 제품별 열전달 시험 등을 통해 레토르트내 모든 제품이 완전 멸균이 이루어지도록 살균조건을 확립할 필요가 있다.

## 요 약

레토르트 파우치 추어탕과 우렁 된장국의 세균상을 조사한 결과 레토르트 살균 전 추어탕과 우렁 된장국 제품에 대한 각 배지별 생균수는 추어탕은 TSA 3.80×10<sup>6</sup>, Endo agar 2.27×10<sup>2</sup>, SS agar 5.20×10<sup>2</sup> 이었고, 우렁 된장국은 TSA 4.03×10<sup>6</sup>, Endo agar 8.91×10<sup>2</sup>, SS agar 2.57×10<sup>2</sup>이었으며, SDA와 TCBS 배지에서는 두 제품 모두 어떤 균도 검출되지 않았다. 비 살균 추어탕과 우렁 된장국 제품에 대한 각 배지별 분리균을 동정한 결과, 총 16종이 분리되었으며 추어탕의 경우 TSA 배지에서는 *B. pantothenicus*가 우점종으로 나타났고 다음은 *S. dysenteriae*, *C. sporogenes* 순이었으며, *C. perfringens*, *E. ictaluri*, *E. gergoviae*, *E. coli*, *X. nematophilus*, *K. subsp. rhinoscleromatis* 등도 일부 분리되었다. 우렁된장국에서는 *B. marinus*가 우점종이었고 다음은 *S. aureus*, *S. saccharolyticus* 순이었으며 *P. tetradius*, *S. adorifera*, *E. ictaluri*, *E. gergoviae*, *E. coli* 등도 분리되었다. Endo agar에서는 두 제품 모두 비슷한 경향으로 장내세균인 *E. gergoviae*와 *E. coli*가 동정되었고 추어탕 일부에서 *K. subsp. rhinoscleromatis* 등도 분리되었다. SS 배지에서는 추어탕에서 *S. ficaria*와 *P. prevotii*가, 우렁된장국에서는 *S. ficaria*와 *P. tetradius*가 각각 분리되었다. 시판 중 부패된 레토르트 파우치 추어탕과 우렁 된장국에서 분리된 균을 동정한 결과, 총 13종이 분리되었으며 추어탕에서는 *B. pantothenicus*, *S. dysenteriae*, *C. sporogenes*, *P. prevotii*, *E. gergoviae*, *S. ficaria*, *K. subsp. rhinoscleromatis*균이, 우렁 된장국에서는 *B. marinus*, *S. aureus*, *S. saccharolyticus*, *P. tetradius*, *E. ictaluri*, *S. ficaria*, *S. adorifera* 균이 각각 분리·동정되었다.

## 감사의 말

본 논문은 1998년도 호원대학교 교내 연구비 지원에 의해 수행된 일부의 결과로서 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 미꾸라지 키르는 법 : 새농민문고 (5). 농업기술연구회 편. 송원문화사. p.11~15 (1981).
2. 여성백과사전 : 삼성출판사. p.370 (1978).
3. 中藥大辭典, 第三卷 : 上海科學技術出版社, 小學館. p. 1879~1880(1985).
4. 허상선, 이준호, 최용희 : 중국산 수입농산물에 대한 소비자의식 실태 분석. *식품과학과산업*, 23(3), 106~110(1995).
5. 식품공전 : 한국식품공업협회. p.111 (1997).
6. Crowan : Manual for the identification of medical bacteria. Cambridge. Univ. Press. (1974).
7. MacFaddin, J. F. : Biochemical tests for identification of medical bacteria. Williams and Wilkins. Baltimore /London. (1980).
8. Buchanan, R. E. and Gibbons, N. E. : Bergey's manual of determinative bacteriology 8th ed. The Williams & Wilkins Company (1986).
9. 張東錫, 崔渭卿, 趙權玉 : 市販水産食品에 對한 細菌學的研究. 3 冷凍食品의 衛生指標細菌에 關하여. *韓水誌*. 8(3), 157~165(1975).
10. Desrosier, N. W. and Desrosier, J. N. : The technology of food preservation. fourth ed. p.156~171. AVI Pub, Comp. Westport. (1977).
11. 김창남, 노우섭 : 우리나라의 가공식품에 대한 미생물학적 위험도 평가. *한국식품위생학회지*, 12(4), 340~345(1997).
12. Aschehoug, V. and Jansen, E. : *Food Res.* 15. 62. Illinois, U.S.A (1950).
13. National canners association research laboratories : laboratory manual for food canners and processors, Vol 1. p.2203~251. AVI Pub, Comp. Westport. (1968).

---

(1998년 8월 16일 접수)