

시판 수산식품에 대한 세균학적 연구

2. 생선회의 위생지표 세균에 관하여

장 동 석* · 최 위 경**

BACTERIOLOGICAL STUDIES ON MARKET SEA FOODS

2. Sanitary Indicative Bacteria in Slices of Raw Fish.

Dong-Suck CHANG* and Wi-Kyung CHOE**

This examination was carried out to evaluate the sanitary quality of slices of raw fish being served in the restaurants.

Twenty five kinds of slices of raw fish collected from various restaurants in Busan Korea were examined during the period from March to May in 1971.

As the evaluation factors of sanitary quality, the contents of sanitary indicative bacteria such as coliform group, fecal coliform, fecal streptococci and enterococci and plate counts were determined.

The results obtained are as in below:

1. The numbers of fecal streptococci and enterococci MPN were much greater than those of coliform group and fecal coliform.
2. The median value of coliform group MPN was 3,300 per 100 grams of the sample examined and those of enterococci was 5,400. The median value of plate counts was 1.8×10^5 per gram.
3. Fifty-two percent of the samples examined were exceeded fecal coliform MPN 230 per 100 grams.
4. As a sanitary indicative bacteria fecal coliform MPN was more reasonable than enterococci
5. The grade of restaurants was not correlated with the bacterial quality of the foods served.
6. No correlation between the numbers of sanitary indicative bacteria and plate counts was observed.

서 언

수산식품의 위생지표 세균에 관한 연구는 Browne(1917), Hunter와 Linden(1923), Shewan(1945), Larkin과 Lisky(1956), Dack(1956), Horie(1960 a, b), Raj와 Liston(1961), Raj, et al.(1961), Appleman, et al.(1964), 小川(1968), Lerke와 Farber(1969) 등이 있으며 특히 시판 수산식품에 대한 연구는 Ross 와 Thatcher(1958), 駒形등(1964), Hall, et al.(1967), Herbert, et al.(1967), 横山(1968), 三村등(1969), 田中등(1972), 曹(1972)등 많은 연구보고가 있다.

그리고 Tobin과 McClesky(1941), Beaty(1945)는 수산식품의 오염 원인 중에는 작업자의 손이나 용기, 얼음등이 큰 요인이라고 보고한 바가 있으며, 특히 Kiser, et al.(1944)은 고등어에서 검출된 세균류중 80%가 0°C에서

* 국립수산진흥원, Fisheries Research & Development Agency

** 부산수산대학, Pusan Fisheries College

생선회의 위생지표 세균

발육 가능하였다고 하였으며, 佐伯등(1971)은 0~5°C에서 발육 가능한 저온성 대장균이 선어에 부착되어 있었다고 보고하였다. 그런데 우리가 즐겨먹고 있는 생선회는 음식점에서의 저장 조건이나 그 처리과정을 감안 할때에 세균의 증식이나 오염의 기회가 많다. 그러나 현재 우리나라의 각종 음식점에서 판매 되고 있는 생선회에 대한 세균학적 연구 보고는 거의 없다. 그러므로 생선회의 세균학적 품질을 파악하고 나아가서 위생관리에 필요한 자료를 얻고자 1971년 3월부터 5월까지 부산 시내 각종 음식점에서 넙치, 방어, 돔등 어류 17종과 전복, 해삼, 개불등 8종을 수집하여 일반생균수, 대장균군, 분변계대장균, 분변계연쇄상구균 및 장구균등의 분포를 시험하여 그 결과를 보고한다.

실험 방법

시료는 부산시 소재 대중 음식점, 일본식 음식점, 각종 선술집등에서 넙치, 방어, 돔, 붕장어, 전어등 어류 17종과 전복, 곶동, 굴, 해삼, 우렁생이, 문어, 개불등 25종을 손님에게 제공된 상태에서 수집하였으며, 멸균용기에 넣어 실험실에 운반한 후 인산 완충희석수에 1:9로 섞어 homogenize하여 시료로 사용하였다. 그리고 모든 세균학적 실험방법은 장과 최(1973)에서와 같이 SMBA(1968) 및 APHA(1962)의 배류 세균검사법에 준하였다.

결과 및 고찰

광어, 방어, 돔, 전복, 해삼등 대중들에게 인기있는 품종을 포함한 25종에 대한 실험결과는 Table 1과 같다.

Table 1. MPN of Sanitary Indicative Bacteria and Plate Counts of Slices of Raw Fish Collected from Various Restaurants

Samples	Collected Restaurant	Coliform Group	Fecal Coliform	Fecal Streptococci	Enterococci	Plate Count
Bastard-A (넙치)	R-1-1	2,400	40	24,000	1,100	37,000
Bastard-B	R-2	18,000	1,300	1,600,000	5,400	950,000
Bastard-C	R-3-1	9,500	<18	540,000	220,000	1,400,000
Bastard-D	R-4-1	28,000	1,100	130,000	17,000	760,000
Yellow tail-A(방어)	R-5	35,000	1,300	1,800,000	5,400	560,000
Yellow tail-B	R-3-2	180,000	<18	540,000	35,000	1,800,000
Yellow tail-C	R-4-2	160,000	78	540,000	35,000	1,200,000
Red sea bream(돔)	R-1-2	1,300	20	160,000	17,000	29,000
Sea eel-A(붕장어)	R-1-3	1,100	490	350,000	1,300	35,000
Sea eel-B	R-6	2,400	130	240,000	3,400	270,000
Sea eel-C	R-7-1	33,000	230	1,800,000	1,600,000	690,000
Sea eel-D	R-8-1	92,000	230	1,800,000	70,000	1,300,000
Hickory shard(전어)	R-9	400	<18	79,000	1,700	22,000
Dog shark(개상어)	R-10	470	130	79,000	330	40,000
Ray(가오리)	R-11	1,100	790	24,000	2,400	68,000
Pomfret(병어)	R-12	68	<18	1,800,000	40,000	650,000
Squid(오징어)	R-13	1,100	210	1,800,000	280,000	170,000
Abalone(전복)	R-14	2,800	790	350,000	4,900	35,000
Top shell(곶동)	R-15	4,600	2,100	540,000	3,300	180,000
Oyster-A(굴)	R-7-2	5,400	230	240,000	490	300,000
Oyster-B	R-8-2	13,000	45	79,000	7,900	22,000
Sea squirt(우렁생이)	R-16	1,300	790	35,000	11,000	5,700
Sea cucumber(해삼)	R-17	2,200	2,200	35,000	2,100	20,000
Octopus(문어)	R-18	24,000	<18	1,800,000	920,000	1,200,000
<i>Urechis uncinatus</i> (개불)	R-19	3,300	1,300	4,900	700	9,000
Median Value		3,300	230	350,000	5,400	180,000

coliform MPN은 전어, 개상어, 병어등 3종은 1,000이하였으나 다른 것은 모두 높아서 그 중앙치가 3,300이었고, 특히 겨울철에 우리들의 구미를 뜯는 방어의 경우 100,000을 초과하는 심한 오염도를 나타내는 것도 있었다.

그리고 식품의 오염지표로서 가장 널리 이용되고 있는 fecal coliform MPN의 경우 음성인 것은 전체 시료의 20%에 불과할 뿐만 아니라 현재 수출 냉동 패류의 검사기준인 230을 초과하는 것이 52%나 되었으며 여기에는 소위 고급 회종류인 넙치, 방어, 고동, 개불등이 포함되어 있다. 그리고 다른 식품과 달라서 생선회는 그상태로 우리들의 체내에 섭취되기 때문에 이들 식품에 대한 위생관리는 보다 철저해야 될 것으로 사료된다.

fecal streptococci MPN은 넙치, 가오리, 개불등 8종을 제외하고는 모두 100,000이상이었으며, 그 중앙치가 350,000으로 대장균군의 100배를 넘는 심한 오염도를 나타내고 있었다. enterococci MPN도 중앙치가 5,400으로 오염도가 높았다. 그리고 coliform group이나 fecal coliform group에 비하여 fecal streptococci나 enterococci MPN가 매우 높은 것은 건제품에서와 마찬가지로였다.

fecal coliform MPN은 그 분포범위가 <18~2,200으로 비교적 좁은데 비하여 enterococci MPN은 330~1,600,000으로 회종류에 따른 변화폭이 매우 심하였다. 따라서 생선회의 세균학적 품질기준은 enterococci보다 fecal coliform MPN이 보다 합리적인 것으로 사료된다.

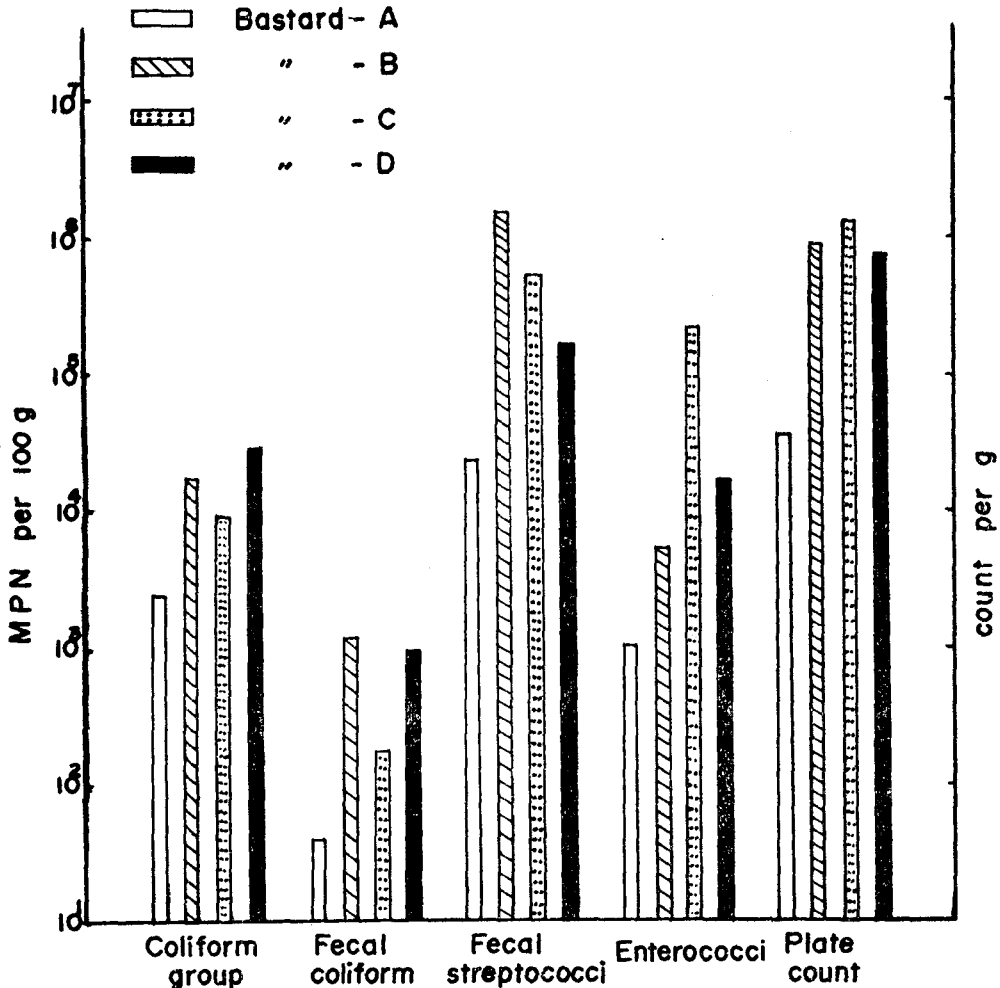


Fig. 1. Comparison the contents of sanitary indicative bacteria and plate counts by the collected areas in same kind of sample.

생선회 위생지표 세균

일반생균수에 있어서도 증양치가 1.8×10^5 으로 매우 높았으며, 현재 생식용 굴의 검사 기준인 g 당 5.0×10^4 을 초과하는 것이 시료의 60%나 되어 우리가 생식하는 생선회는 매우 높은 세균 오염도를 나타내고 있었다. 이는 생선회류가 그 자신 세균번식에 적합할 뿐만 아니라 그 처리과정에서 사람의 손이나 불결한 행주, 도마, 또한 냉장 시설의 미비 등 2차적인 오염 때문인 것으로 사료된다. 따라서 음식점의 시설보완, 종업원의 위생교육 등 모든 유통과정의 위생적 관리가 시급함을 알 수 있었다.

그리고 각 오염지표 세균과 일반생균수와의 상관관계를 조사하고 수집장소에 따른 세균오염도의 차이를 알기 위하여 광어를 예로들어 Fig. 1에 나타내었다.

Fig. 1에서 보는 바와같이 coliform group MPN은 부산시 중무동 소재 생선회 전문집인 R-1-1식당에서 수집된 시료 A가 2,400으로 제일 낮고 소위 일류 일본식 음식점인 시내 중심가의 R-4-1식당에서 수집된 시료-B가 28,000으로 제일 높았다. 한편 fecal coliform과 streptococci MPN은 R-2식당에서 수집된 시료-B가 각각 1,300, 1,600,000으로 제일 높은 반면 enterococci MPN과 일반생균수는 fecal coliform MPN <18로 제일 낮은 부평동 소재 R-3-1식당에서 수집된 시료-C가 제일 높았다.

이상의 결과를 미루어 보아 각 위생지표 세균과 일반생균수 사이에는 유의 할만한 상관관계가 없었으며 이는 전보 장과 최(1973)의 견제품에 대한 연구보고에서 알 수 있는 바와 마찬가지로였다. 그리고 같은 종류의 시료에 있어서도 수집장소에 따라 심한오염도의 차이를 보이고 있었으며 일반적으로 생각하는 음식점의 우열과 세균 오염도와는 일 치하지 않았다.

요 약

우리가 즐겨 먹고 있는 생선회의 위생지표 세균의 오염도를 파악하고 나아가서 식품의 위생관리에 필요한 기초자료를 얻고자 1971년 3월부터 5월까지 부산시내 각종 음식점에서 손님에게 제공된 상태의 생선회 25종류를 수집하여 위생지표 세균인 대장균군, 분변계대장균, 분변계연쇄상구균, 장구균 및 일반생균수를 시험하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. fecal streptococci나 enterococci MPN은 coliform group이나 fecal coliform MPN보다 매우 높았다.
2. 대장균군과 장구균의 증양치는 각각 3,300, 5,400 이었으며 일반생균수의 증양치는 1.8×10^5 이었다.
3. 분변계대장균 MPN 230이상인 것이 시료의 52%였다.
4. 생선회의 위생지표 세균으로서는 장구균보다 분변계대장균이 보다 합리적이었다.
5. 일반적으로 생각하는 음식점의 우열과 세균 오염도는 일치하지 않았다.
6. 각 위생지표 세균과 일반생균수 사이에는 일정한 상관관계는 없었다.

문 헌

- American Public Health Association (1962): Recommended procedures for the bacteriological examination of sea water and shellfish.
- Appleman, M. D., N. Bain and J. M. Shewan (1964): A study of some organisms of public health significance from fish and fishery products. J. Appl. Bact., 27(1), 69-77.
- Beaty, S. A. (1945): Bacteriology and biochemistry of fish spoilage. Canadian Fisherman XXII (6), 34.
- Browne, W. W. (1917): The presence of E. Coli and C. welchii groups in the intestinal trace of fish. J. Bact., 2, 417-422.
- 張東錫, 崔潤卿(1973): 시판 수산식품에 대한 세균학적 연구 1. 견제품의 위생지표 세균에 관하여. 韓水誌. Vol. 6(3, 4), 87-91
- Dack, G. M. (1956): Evaluation of microbiological standards for foods. Food Technol., 12, 369-371.
- Department of Fisheries of Canada (1968): Standard methods of bacteriological analysis.
- Hall, E., D. F. Brown and K. H. Lewis (1967): Examination of market foods for coliform organisms. Appl. Microbiol., 15(5), 1062-1069.

- Herbert, E. H., F. B. David and K. H. Lewis (1967): Examination of market foods for coliform organisms. *Appl. Microbiol.*, 15(5), 1062-1069.
- Horie, S. (1960 a): Studies on enterococci as pollution indices of food and drink-Ⅱ. Viability of enterococci in watersand food stuffs. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 26(6), 614-622.
- Horie, S. (1960 b): Numbers and types of enterococci in human feces, foods and waters. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 26(2), 183-191.
- Hunter, A. C. and B. R. Linden (1923): An investigation of oyster spoilage. *Am. Food J.*, 18, 538-540.
- 曹湜鉉, 李相元, 宋世洸, 梁學道(1972): 釜山市 重要 飲食店의 초밥에서 腸炎 Vibrio菌의 分離에 關한 研究. *釜山醫大雜誌*, 12(2), 237-245.
- Kiser, J. S., (1944): Effect of temperature °C upon the growth and biochemical activities of bacteria isolated from mackerel. *Food Research* 9, 257-267.
- 駒形 和男, 小川博望, 勝屋登(1964): 市販冷凍食品の 微生物 分布. *食品衛生學雜誌*, 5(6), 441-446.
- 小川益男(1968): 食品細菌 定量方法の 比較に 關する 衛生學的 研究. *食品衛生研究*, 18(3), 86-95.
- Larkin, E. P. and W. Lisky (1956): Incidence of fecal streptococci and coliform bacteria in frozen fish products. *Am. J. Public Health*, 46, 464-468.
- Lerke, P. and L. Farber (1969): Direct bacterial count as a rapid freshness test for fish fillets. *Appl. Microbiol.*, 17(2), 197-201.
- 三村靜男, 加藤孝雄, 伊藤勝男, 池澤聖明(1969): 魚介類の 流通過程における 細菌汚染. *Bull. Japan. Soc. Sic. Fish.*, 35(8), 810-817.
- Raj, H. and J. Liston (1961): Detection and enumeration of fecal indicator organisms in frozen sea foods. I. *Escherichia coli*. *Appl. Microbiol.*, 9, 171-174
- Raj, H., W. J. Wieche and J. Liston (1961): Detection and enumeration of fecal indicator organisms in frozen sea foods. II. *Enterococci*. *Appl. Microbiol.* 9, 295-303.
- Ross, A. D. and F. S. Thatcher (1958): Bacteriological content of market precooked frozen foods in relation to public Health. *Food Technol.*, 12, 367-371.
- 佐伯和昭, 堀江進, 慶野一夫(1971): 低溫性 大腸菌群の 冷蔵魚における 増殖. *食品衛生學雜誌*. 12(2), 95-99.
- Shewan, J. M. (1945): The bacteriology of dehydrated fish. *J. Hygiene*, 44(3), 193-209.
- 田中治夫, 嶋野卓, 砂川精作(1972): 冷凍調理食品の 微生物の 菌数について. *食品衛生研究*, 22(2), 198-200.
- Tobin, L. C. and C. S. McClesky (1941): Sources of pollution of fresh, picked crab meat. *J. Bacteriol.*, 41, 97.
- 横山和俊(1968): 冷凍さしみ イカの 食品衛生學的 品質について. *食品衛生研究*, 18(4), 84-92.