

새로운 식중독균 *Listeria monocytogenes*의 문제점

姜國熙·柳益鍾*

成均館大學校 酪農學科, * 韓國食品開發研究院

최근에 외국에서 갑자기 관심이 높아지고 있는 *Listeria monocytogenes*의 식중독사건은 치사율이 높고, 이 균의 분포가 식품 전반에 걸쳐 광범위하다는데 초점이 모아지고 있다. 이 균의 역사적 배경과 특성을 정리해 본다.

1. 역 사

*L. monocytogenes*는 1911년에 토끼로부터 분리된 후, 계속하여 guinea pig(Murray *et al.*, 1926), 양과 소(Matthews, 1928), 돼지(pletneva and Stiksova, 1950), 닭과 말(Krage, 1944), 염소(Jansen and Van den Hurk, 1943), 개(Wramby, 1944) 및 사람(Nyfeldt, 1929)에게서도 분리되었다.

이 균은 그 모양이 짧은 막대형이고 토끼의 간에서 질병을 일으키기 때문에 그 명칭이 원래는 Bacillus hepatis로 붙여졌으나, 점차 *Bacterium monocytogenes*, *Listerella monocytogenes*, *Listerella hepatytica*로 바뀌었다가 결국 현재의 *Listeria monocytogenes*로 명명되었다(Pirie, 1940).

2. 균의 형태와 특성

그람양성이며 포자를 형성치 않고 끝이 둥글고 짧은 막대 모양이다. 지름은 0.4~0.5mm이며 길이는 0.5~2.0mm의 크기이다. 종류에 따라서는 구부러진 것과 V자형이 있을수도 있다. 편모가 있어 운동성이며 대개 20~25°C에서 활발하다. 최적 생육온도는 30~37°C이지만 생육온도 범위는 1~45°C로서 대단히 광범위하고, 4°C에서도 잘 자란다.

Seeliger and Jones(1986)는 이 균의 성장에 필요한 pH를 6~9라고 했으나 Conner 등(1986)

은 pH 5.0인 야채 주스에서도 성장한다고 하였다. 따라서, 이 균의 최적 pH는 중성이나 약알칼리성이라고 할 수 있다.

*Listeria*를 다른 속(genera)과 구분하기 위해서는 다음과 같은 생화학적 반응을 비교한다(Table 2).

이 균의 분리배양에 사용되는 배지를 Table 7과 8, 그리고 *Listeria enrichment broth*(LEB)에서 우유중의 *L. monocytogenes*와 다른 균들의 생육 상태를 나타내었다(Table 9).

3. 균의 출현사례

*Listeria monocytogenes*는 소의 유방염을 일으키는 것으로서 오래전부터 알려져 왔으나 실제로 보고된 발생에는 많지 않다(Wramby, 1944; Potel, 1953; De Vries and Strikwerda 1956, Donker-Voet, 1965; Stajner, 1971; Errebo

Table 1. Biochemical characteristics of the genus *Listeria*

Characteristic	Reaction
Motility (at 20-25°C)	+
Oxygen requirement	facultative
Growth at 35°C	+
Catalase activity	+
Hydrogen sulphide production	-
Acid from glucose	+
Methyl red reaction	+
Voges-Proskauer reaction	-
Indole production	-
Citrate utilisation	-
Urease activity	-

(Seeliger & Jones, 1986)

Table 2. Characteristics of *Listeria monocytogenes* and morphologically similar microorganisms

Organism	Morphologic features	Motility (at 22°C)	Characteristic			
			Hemolysis	Catalase production	Salicin fermentation	Trehalose fermentation
<i>L. monocytogenes</i>	Coccoid, rods	+	β	+	+	+
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	Slender rods	-	α	-	-	-
<i>Lactobacillus</i>	Rods	-	α	-	+/-	+/-
<i>Corynebacterium</i>	Rods	-	+/-	+/-	-	+/-
<i>Kurthia</i>	Pleomorphic, filamentous	+	-	+	-	-
<i>Streptococcus</i>	Cocci	-	+/-	-	+	+/-

(Farber and Losos, 1988)

Larsen and Jansen, 1979; Gitter *et al.*, 1980).

그러나 1983년 미국의 Massachusetts에서 살균시유를 마신것이 원인이 되어 listeriosis가 발병된적이 있으며 (Fleming *et al.*, 1985), 이 병의 발생중에 Hayes 등(1986)은 121개의 원유시료와 14개의 우유여과기를 검사하여 우유시료중의 15개 (12%)와 우유여과기중의 2개 (14%)로부터 *L. monocytogenes*를 검출하였다 (Table 3).

Marth(1986)는 1984년과 1985년에 미국의 FDA에서 조사한 보고서에서 650개의 검사시료중 27개의 시료 (4.2%)로부터 *L. monocytogenes*를 분리하였다고 하였다. 이 실험으로부터 분철의 발생빈도가 가장 높은 것은 질이 나쁜 사일리지의 공급에 원인이 있다는 가설을 뒷받침하고 있다. 그

Table 3. Documented outbreaks of listeriosis associated with food in North America

Location, year	Food	No. of cases (and deaths)
Boston, 1979 ³	Lettuce, celery tomatoes	23 (5)
Nova Scotia, 1981 ⁴	Coleslaw	41 (18)
Massachusetts, 1983 ²	Pasteurized milk	49 (14)
California, 1985 ¹	Mexican-style soft cheese	314 (105)

(Farber and Loss, 1988)

는 또한 원유내의 *L. monocytogenes* 발생율이 *Salmonella* 발생율 (약 5%)과 거의 비슷하다고 하였다.

Rodriguez 등(1985)은 서중부의 스페인에서 냉장 원유 95개 시료로부터 약 45%가 *L. monocytogenes*를 검출하였다고 한다.

Garayzabal 등(1986)도 마드리드의 살균시유로부터 약 21% (28개 시료중에서 6개)가 *L. monocytogenes*에 오염되었다고 하였다.

미국의 FDA에서 실시한 유가공장의 검사보고에 의하면 357개의 공장중 9군데 (2.5%)에서 *L. monocytogenes*균을 함유한 제품을 생산했다고 한다 (Anon, 1986a). 그러나, 이러한 세균이 살균에서 살아 남았다고 하기 보다는 살균후의 2차 오염에 의한 것으로 추정하였다.

캐나다의 각 지역별로 검출된 우유시료의 검출 결과는 Table 4와 같다.

4. 발병사례

Listeriosis는 1911년 토끼에서 발병되었다고 밝혀진 이후, 1929년에는 면양 등의 동물로부터 분리되었다 (Gill, 1933). 그후에 사람에게서는 1929년에 미국에서 처음으로 분리되었는데, Burn (1936)은 *L. monocytogenes*가 어린이와 성인에게 모두 병을 일으킬 수 있다고 밝혔다. 1950년까지는 사람에게 발병율이 높지 않았으나 점차 그 발

Table 4. The number of milk samples analyzed for *Listeria* spp. in each season and region of Canada

Region	Season				Total
	Winter (20/2 - 19/3) *	Spring (30/4 - 11/6)	Summer (16/7 - 20/8)	Fall (23/9 - 4/11)	
Central	20	20	20	21	81
Northern	19	20	21	20	80
Western	18	20	21	20	79
Northwestern	11	20	20	21	82
Eastern	20	20	41	42	123
Total	98	100	123	124	445

*Day/month

(Farber, etal 1988)

병율이 증가하고 있는 실정이다.

즉, 1981년 캐나다의 Maritime Province에서는 34명의 신생아와 7명의 성인이 listeriosis에 걸려 이중 15명의 신생아와 2명의 성인이 사망하였는데 그 원인은 면양의 퇴비로 재배한 양배추 샐러드를 먹은 것에 있음이 밝혀졌다(Schlech *et al.*, 1983).

1983년 미국의 Massachusetts에서는 49명의 listeriosis 환자가 발생하여 14명이 사망하였다. 역학조사의 결과에 의하면 살균된 전지우유 또는 2% 지방함유 우유의 섭취에 기인한다는 것이 밝혀졌으며 우유의 살균처리는 77.2°C에서 18초간

처리된 것으로서 살균공정상의 실수나 2차오염은 없었던 것으로 밝혀졌다(Fleming *et al.*, 1985).

1985년 1월부터 6월까지 California에서도 listeriosis가 발생했는데 86명의 발병자중 29명이 사망했으며, 사망자중의 21명은 신생아였다(Anon, 1985). 이에대한 역학조사의 결과에 의하면 Mexican style flesh cheese가 주된 원인이었던 것으로 나타났는데 phosphatase 시험결과, 살균부족이었거나 제품이 원유에 오염되었을 것으로 추정되었다(Reed, 1986).

1986년 영국에서는 수입된 치즈를 먹고 36세의 여인이 *L. monocytogenes*에 의한 뇌막염을 일으켰다.

생쥐에게 이 균을 투여한 경우의 사망에 대한 정도를 Fig. 1에서 보여주고 있다.

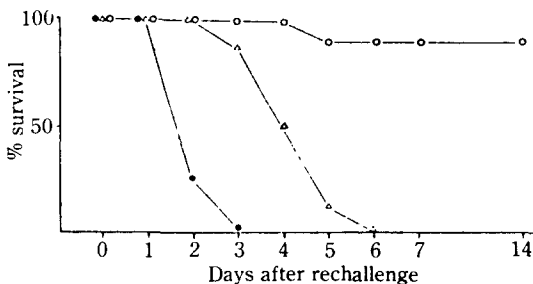


Fig. 1. Percent survival of immune virgin and pregnant mice after rechallenge with 1×10^7 viable *L. monocytogenes* cells.

Closed circles show survival rates for non-immune control mice ($n = 8$) inoculated with 1×10^7 viable bacteria. Open circles and triangles indicate the survival rates for immune virgin ($n = 10$) and immune pregnant mice ($n = 8$), respectively. The *P*-value of significant difference between the survival rate for immune virgin and pregnant mice was less than 0.001 (Sano, et al., 1986).

5. 증 세

*L. monocytogenes*는 1929년 Nyfeldt에 의해 처음으로 환자의 혈액으로부터 분리되었는데, 환자는 전염성 mononucleosis를 앓고 있었다. 그후에 여러가지의 증세가 환자들에게 나타났는데 Gray and Killinger(1966)가 *L. monocytogenes*와 관련된 병명을 나열한 것은 다음과 같다.

- ① 신생아와 40세 이상의 성인에 대한 뇌막염
- ② 패혈증에 의한 유산
- ③ 미숙아의 패혈증
- ④ 전염성 mononucleosis같은 증상

- ⑤ 성인의 패혈증
- ⑥ 폐렴
- ⑦ 심장내막염
- ⑧ 국부종기
- ⑨ 돌기형 피부장해
- ⑩ 결막염
- ⑪ 요도염
- ⑫ 습관성 유산
- ⑬ 어린이에 대한 정신박약
- ⑭ 성인의 정신병

6. 식품가공 및 저장 중 *Listeria monocytogenes*의 생존 및 성장

최근에 외국에서는 *Listeria monocytogenes*에 의한 식중독의 발생이 보고되고 있을 뿐만 아니라, WHO에서도 관심을 가지고 있으며, 우리나라에서도 이 균에 대한 검사방법의 확립과 대책이 검토되어야 할 것이다.

특히, 식품의 가공 및 저장중에 이 균의 생존과 성장은 식중독의 발생에 관계되므로 중요한 문제점이 되고 있다.

① 내열성

1985년 Fleming 등이 Massachuselts에서 발생한 *L. monocytogenes*에 의한 식중독의 발생이 저온살균유에 기인된 것이라고 밝힌 후에 저온살균법과 기타 열처리기가 이 세균의 사멸에 어떠한 영향을 미치는지 조사한 연구가 많이 수행되었다.

Table 5. D-Value estimates for *L. monocytogenes* strain Scott A in raw milk

Temperature (°C)	D-value (sec)	Range (sec)	Coefficient of variation (%)
52.2	1683.7	1612.9 - 1754.4	5.9
57.8	289.6	269.5 - 309.6	9.8
63.3	19.9	13.4 - 28.4	30.3
66.1	7.3	6.2 - 10.1	24.5
68.9	3.0	2.1 - 4.2	27.6
71.7	0.9	0.8 - 1.1	14.2
74.4	0.7	0.5 - 0.9	30.7

*Z-value=6.3°C (Bradshaw,1985)

Table 6. Decimal reduction times (D-values) and z-values of *L. monocytogenes* LCDC 81-861 and Scott A heated at 50, 52, 54, and 56°C in cabbage juice at pH 4.6 and 5.6 (Beuchat, et al., 1986)

Strain	pH	D-value (min) at:				z value (°C)
		50°C	52°C	54°C	56°C	
LCDC81-861	4.6	13.33	8.20	4.88	2.04	7.54
	5.6	>60.00	20.00	8.93	4.74	6.45
Scott A	4.6	25.00	14.39	6.71	3.64	7.01
	5.6	>60.00	34.48	8.35	6.80	5.63

NOTE : z-value, degree Celcius change required to change D-value by a factor of 10.

Obiger (1976)는 *Listeria monocytogenes*의 모든 Strain이 독일의 HTST 살균조건인 71~74°C 30초에서 모두 사멸하였다고 보고하였으며, Bradshaw 등(1985)은 pH 5~9 범위내에서 전지우유에 함유된 *L. monocytogenes*의 D-value가 71.7°C에서 0.9초였다고 하였고 (Table 5), 10⁵ cells/ml의 수준으로 오염된 우유는 저온살균처리에 의해 생존할 수 없을 것이라고 결론지었다. D-value는 처리조건에 의하여 크게 변화된다 (Table 6).

그러나 Bearn and Girard (1958)는 만약 이것의 초기 세균수가 5×10⁴/ml 이상일 경우에는 61.7°C 35분의 저온살균법에서 살아남을 수도 있을 것이라고 지적하였으며, Stajner 등(1979)은 이 균을 5×10⁸/ml 함유한 우유를 HTST 살균처리보다 훨씬 심한 열처리인 74°C 42초의 가열처리 후에도 생존하는 것이 있을 수 있다고 하였다.

이 균의 연구에 있어서 초기에는 내열성으로 저온살균에서 생존할 수 있다고 한 보고가 많았으나, 최근에 *Listeria monocytogenes*의 내열성 strain으로 FDA에서 실험한 결과에 의하면, 이 균의 함량이 높다하더라도 저온살균에서 쉽게 사멸되었다는 결과가 보고된 바 있다 (Reed, 1986).

그외에 Ryser 등(1985)은 Cottage cheese의 제조중 57.2°C 30분간의 열처리에서 *L. monocytogenes*가 생존하였다고 하였으며, Doyle 등(1985)은 탈지분유의 제조중 inlet 온도 165±2°C 및 outlet 온도 67±2°C의 조건으로 분무건조

Table 7. Selective and non-selective isolation media for *Listeria* spp.

(Prentice and Neaves, 1988)

Sample	Basal Medium	Selective Agents	Incubation Temperature/ Time	Comments
Cultures	Blood agar base	Thallos acetate Nalidixic acid	30°/24+48h	Best combination from a variety
	Sheep erythrocytes +Nutrient agar Brain Heart Infusion agar or Columbia agar	Acriflavin Nalidixic acid	Not stated	
Cultures & Faeces	Trypticase Soy agar	Gallocyanin Pyronin Nalidixic acid	37°/24+48h	Recovered 20 cells/g of faeces
Tissues	Blood agar	Nalidixic acid Thallium acetate	37°/24+48h	Swab technique
	Tryptose glucose agar	Thiaminium dihydrochloride Trypaflavin Nalidixic acid	37°/48h 10% CO ₂ atmosphere preferred	Commercially available from Merck
Various Samples	Nutrient agar Horse Blood agar	Nalidixic acid	37°/24+48h	+Tryptose agar as nonselective medium
	Blood agar and Tryptone agar	Nalidixic acid None	35-37°/24+48h	
	Hajna-Perry medium Brilliant Green	Brilliant Green	45°	Quoted by Gray & Killinger 1966
Sample types not stated	Meat Extract agar	Potassium tellurite Chloramphenicol		Quoted by Gray & Killinger 1966
	Tryptose agar	Nalidixic acid Acridine neutral	37°/24h + ambient/48h	Quoted by Welshimer 1981
	Peptone, yeast extract, bovine serum agar	Trypaflavin Nalidixic acid	37°/4+48h	Quoted by Welshimer 1981
	Tryptose agar +dextrose	Nalidixic acid Trypaflavin	37°/24+72h	Quoted by Welshimer 1981
Water, Sewage	Tryptose agar	None	37°/24h	After selective enrichment
Environmental Samples	Tryptose agar	None	37°/24h	After selective enrichment
Silage	Blood agar	Nalidixic acid Acriflavin	27°/24+48h	

Sample	Basal Medium	Selective Agents	Incubation Temperature/ Time	Comments
Milk	Modified McBride's agar	Lithium chloride Glycine Cycloheximide	35°/48h	Dilute enrichment in KOH before plating. FDA method. Commercially available from Difco.
	McBride's agar + Gum base agar	Lithium chloride Glycine Nalidixic acid	35°/48h	
	Nutrient agar	Potassium tellurite Viomycin chloride		

하는 경우에 이 균이 생존하였다고 하였다.

② 저장중의 성장

*Listeria monocytogenes*는 1°C에서 45°C의 넓은 온도범위에서 성장할 수 있다고 한다(Seeliger and Jones, 1986). 특히 4°C 정도의 냉장온도에서 성장한다는 것은 식품저장에 있어서 아주 중요한 문제이다. 즉, 4°C에서의 generation time이 1.5일이며 이러한 온도에서 장기간 저장할 경우, 위험한 수준에까지 증식할 수 있다는 것을 알 수 있다.

Marth(1986)는 여러가지 종류의 액상유제품(탈지유, 전지유, 초콜렛유, 크림)에 10^3 /ml의 수준으로 *L. monocytogenes*를 접종한후, 4°C에서 저장한 결과 5일간의 휴지기를 거쳐 2주일째에는 10^6 /ml로 증식하였고, 3~4주후에는 초콜렛유에서 $10^8 \sim 10^9$ /ml로 증가되었고, 그외의 액상유제품에서는 10^7 /ml 수준이었다고 했다. 그리고, 이러한 균수는 65일 동안 감소없이 그대로 유지되었다고 하였다. 또한, 그는 유제품에서의 *L. monocytogenes*의 generation time은 4°C에서 35시간, 13.5°C에서는 4.5~6.0시간, 21°C에서는 2시간, 35°C에서는 41분이었다고 하였다.

또, Sipka 등(1974)은 치즈의 제조중 *L. monocytogenes*가 초기에는 증가하다가 점차 감소하였으나 숙성이 완료된 28일후에도 1.34×10^6 /g 수준으로 존재하였다고 보고하였다. Ryser 등(1985)은 *L. monocytogenes*를 함유한 우유로 만

든 cheddar 치즈에서 434일의 저장후에도 30/g의 균이 생존하였다고 하였다.

Doyle 등(1985)은 분무건조된 탈지분유에서의 *L. monocytogenes*가 실온에서 12주 이상 생존하였으나 16주가 지난후에는 4 log cycle만큼 감소하였다고 보고하였다.

한편, 육제품의 저장중에 있어서 이 균의 성장에 관한 연구보고도 있는데, 이점에 관하여 Khan 등(1973)은 *L. monocytogenes*의 접종된 양고기를 4°C에서 20일 이상 저장할 경우, 점차 균수의 감소를 나타내었는데 8°C에서는 그렇지 않았다고 하였다.

1981년 캐나다의 Martime Province에서 일어난 식중독의 원인은 *L. monocytogenes*에 오염된 양배추 샐러드의 섭취에 있다고 Schlech 등(1983)이 밝혔는데, 특히 양배추 샐러드를 냉장고에 너무 오래 두었기 때문일 것이라고 가정하였다. Conner 등(1986)은 양배추 주스에서 *L. monocytogenes*의 성장에 영향을 미치는 요인을 분석했는데 그들은 5%까지의 염분을 함유한 양배추 주스에 *L. monocytogenes*를 접종하여 5°C에 보존하면 70일까지 생존한다고 밝혔다.

Shahamat 등(1980)은 *L. monocytogenes*가 25.5%의 염농도에서 132일간 생존할 수 있으며, 온도가 생존에 큰 영향을 미친다고 하였다. 즉, 37°C에서는 5일간, 22°C에서는 32일간, 4°C에서는 132일간 생존한다고 보고하였다.

Table 8. Enrichment media and procedures for *Listeria* spp.

(Prentice and Neaves, 1988)

Sample	Basal Medium Components	Selective Agents	Incubation Temperature/ Time	Comments
Tissues	Nutrient Broth No 2	Potassium thiocyanate	4° /4 days 37° /48h	
	Tryptose Phosphate Broth	None	4° /monthly	
	Stuart's Transport Medium ↓ Tryptose Phosphate Broth	None	22° /7 days ↓ 4° /6 months	Swab Technique
	Tryptose glucose broth	Thiaminium dihydrochloride Trypaflavin Potassium thiocyanate	22-25° /48h	Commercially available from Merck
Water Sewage etc.	Nutrient Broth No 2 ↓ Nutrient Broth No 2+Tween 80 Nalidixic acid	None ↓ Potassium thiocyanate	4° /7 days ↓ 37° /daily plating	
	Nutrient Broth No 2	Potassium thiocyanate Nalidixic acid	37° /24h	Sub culture weekly from 4° preenrichment
Silage	Nutrient Broth No 2+Tween 80	Potassium thiocyanate Nalidixic acid Acriflavin	37° /18+24h	Dilute in phosphate buffer to neutralise lactic acid
Milk	Stuart's Transport Medium	None	21° /7 days	Swab Technique
	Trypticase Soy Broth+ Yeast extract	Nalidixic acid Acriflavin Cycloheximide	30° /24+48h*	FDA approved method (modified)
	Nutrient Broth No 2+MOPS buffer Meat liver broth	Nalidixic acid Potassium thiocyanate Potassium thiocyanate OR 8.5% Sodium chloride	4° /7+28 days ↓ 35° /24h	Cold preenrichment technique

*FDA modification requires additional streaking from enrichment broth after incubation for 7 days

7. 결 론

*L. monocytogenes*의 열사멸온도에 대하여 Buchanan and Gibbons(1974)에 의하면 58~59°C 10분, Sneath 등(1986)에 의하면 60°C 30분 이하, Bradshaw(1985)에 의하면 71.7°C에서 D-value가 0.9초이며, Z-value는 6.3°C이고, Bunning 등(1986)에 의하면 71.7°C에서의 D-value가 1.0~1.9초의 여러가지로 보고되어 있다.

*L. monocytogenes*가 인축공통의 병원성 세균으로 밝혀지면서 많은 관심의 대상이 되고 있으나 아직 밝혀지지 않은 부분이 많다.

지금까지 밝혀진 바로는 우유에 *L. monocytogenes*가 10^5 /ml까지 존재할 경우에 저온살균처리에서 생존할 수 없는 것으로 되어 있다(Bradshaw, 1985). 그러나 원유의 품질이 나쁘고 세균수가 많은 경우에는 저온살균의 온도관리에 더욱 철저를

기해야 할 것이다.

특히, WHO에서도 이 균에 대한 관심이 매우 높고 1988년 2월에는 Geneva에서 이 균에 관한 학자들의 비공식적인 회합을 가졌으며, 보고서를 작성하였다(WHO, 1988). 이 보고서에 의하면 *Listeria species* 중에서 사람과 동물에 질병을 일으키는 것은 *L. monocytogenes* 뿐이며, 다른 균종들은 모두 무해한데, *L. ivanovii*가 사람에게 간혹 질병을 일으킬 수 있다고 하였다.

우리나라에서는 아직 *L. monocytogenes*의 검출과 이에대한 연구가 전혀 없는 실정이지만 원유를 비롯한 각종 유제품, 그리고 냉장식품을 비롯하여, 식중독 사건에 대한 원인분석 등을 통하여 이 균의 오염상태와 정보를 축적해 나가야 할 것이다.

참고문헌

Table 9. Growth of *L. monocytogenes* and common raw milk contaminants in LEB^a (Donnelly and Bai-gent 1986)

Bacterial Strain	Growth
<i>L. monocytogenes</i> 19111	+
<i>L. monocytogenes</i> F5027	+
<i>L. monocytogenes</i> 19114	+
<i>L. monocytogenes</i> 19115	+
<i>L. monocytogenes</i> 19116	+
<i>L. monocytogenes</i> 19117	+
<i>L. monocytogenes</i> 19118	+
<i>L. monocytogenes</i> F5069	+
<i>Staphylococcus aureus</i> 25923	-
<i>Staphylococcus epidermidis</i> 12228	-
<i>Staphylococcus hyicus</i> subsp <i>hyicus</i>	-
<i>Staphylococcus hyicus</i> subsp <i>chromogene</i>	-
<i>Streptococcus agalactiae</i>	-
<i>Streptococcus ubcris</i>	-
<i>Streptococcus faecalis</i> 19433	-

a) Initial cell levels were approximately 5×10^2 CFU/ml. LEB was incubated at 37°C for 24 hr and scored as + (positive visual turbidity) or - (negative visual turbidity).

1. Anon. (1985). Communicable Disease Report 85/26. Public Health Laboratory Service.
2. Anon. (1986a). FDA's Dairy Product Safety Initiatives, Preliminary Status Report, Food and Drug Administration, Washington DC.
3. Bearn, R.E. & Girard, K.F. (1958). The effect of pasteurisation on *Listeria monocytogenes*. *Canadian Journal of Microbiology*, 4, 55-61.
4. Beuchat, L.R., Brackett, R.E., Hao, D.Y.Y., and Conner, D.E. (1986). Growth and thermal inactivation of *Listeria monocytogenes* in Cabbage and Cabbage juice. *Can. J. Microbiol.* 32: 791-795.
5. Buchanan, R.E. and Gibbons, N.E. (1974). *Bergey's manual of determinative bacteriology*. 8th Ed. 209-595, Williams & Wilken's. (Baltimore, U.S.A.)
6. Bunning, V.K., Crawford, R.G., Bradshaw, J.G., Peeler, J.T., Tierney, J.T. & Twedt, R.M. (1986). Thermal resistance of intracellular *Listeria monocytogenes* cells suspended in Raw Bovine Milk. *Applied and Environmental Microbiology*, 52(6): 1398-1402.
7. Bradshaw, J.G., Peeler, J.T., Corwin, J.J., Hunt, J.M., Tierney, J.T., Larkin, E.P. & Twedt, R.M. (1985). Thermal resistance of

- Listeria monocytogenes* in milk. *Journal of Food Protection*, **48**(9), 743-745.
8. Burn, C.G. (1936). Clinical and pathological features of an infection caused by a new pathogen of the genus *Listerella*. *American Journal of Pathology*, **12**, 341-348.
 9. Conner, D.E., Brackett, R.E. & Beuchat, L.R. (1986). "Effect of temperature, sodium chloride and pH on growth of *Listeria monocytogenes* in cabbage juice." *Applied and Environmental Microbiology*, **52**(1), 59-63.
 10. Donker-Voet, J. (1965). Listeriosis in Animals. *Bulletin de l'office International des Epizooties*, **64**, 757-764.
 11. Donnelly, C.W. and Baigent, G.J. (1986). Method for flow Cytometric detection of *Listeria monocytogenes* in milk. *Applied and Environmental Microbiology*, **52**(4): 689-695.
 12. Doyle, M.P., Meske, L.M. & Marth, E.H. (1985). Survival of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and storage of non fat dry milk. *Journal of Food Protection*, **48**(9), 740-742.
 13. Errebo Larsen, H. & Jensen, J. (1979). In: Problems of listeriosis. ed. Ivanov, I. Sofia Bulgaria: National Agroindustrial Union Center for Scientific Information, pp. 193-210.
 14. Farber, J.M. and J.Z. Losos (1988). *Listeria monocytogenes*: a food borne pathogen. *CMAJ* **138**: 413-417.
 15. Farber, J.M., Sanders, G.W., and Malcolm, S.A. (1988). The presence of *Listeria* spp. in raw milk in Ontario. *J. Microbiol.*, **34**: 95-100.
 16. Fleming, D.W., Cochi, S.L., MacDonald, K.L., Brondum, J., Hayes, P.S., Plikaytis, B.D., Holmes, M.B., Audurier, A., Broome, *Journal of Medicine*, **312**, 404-407.
 17. Garayzabal, J.F.F., Rodriguez, L.D., Boland, J.A.V., Cancelo, J.L.B. & Fernandez, G.S. (1986). *Listeria monocytogenes* dans le lait pasteurise. *Canadian Journal of Microbiology*, **32**, 149-150.
 18. Gill, D.A. (1933). Circling disease: a meningo-encephalitis of sheep in New Zealand. Notes on a new species of pathogenic organism. *Veterinary Journal*, **89**, 258-270.
 19. Gitter, M., Bradley, R. & Blampied, P.H. (1980). *Listeria monocytogenes* infection in bovine mastitis. *Veterinary Record*, **107**, 390-393.
 20. Gray, M.L. & Killinger, A.H. (1966). *Listeria monocytogenes* and Listeric Infections. *Bacteriological Reviews*, **30**(2), 309-382.
 21. Hayes, P.S., Feeley, J.C., Graves, L.M., Ajello, G.W. & Fleming, D.W. (1986). Isolation of *Listeria monocytogenes* from raw milk, *Applied & Environmental Microbiology*, **51**(2), 438-440.
 22. Jansen, J. & van den Hurk, C.F.G. (1943). Listerellose bei Tieren. B Listerellose bei der Ziege. *Antonie van Leeuwenhoek, ned Tijdschr. Hyg. Microbiol.* **9**, 104-106.
 23. Khan, M.A., Palmas, C.V., Seaman, A. & Woodbine, M. (1973). Survival versus growth of a facultative psychrotroph: meat and products of meat. *Zentralblatt for Bacteriologie Microbiologie und Hygiene. Abteilung. I. Originale B.* **157**, 277-282.
 24. Krage, P. (1944). "Listerella-Infection bei Fohleu." *Munchener Tierarztliche Wochenschrift*, **34**, 30-31.
 25. Marth, E.H., (1986). *Listeria* in Dairy Foods, Chicago and Southwestern Wisconsin Dairy Technology Societies Meeting, Reported in *Cheese Reporter*, **111**(15), 1.
 26. Matthews, F.P. (1928). Encephalitis in calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **73**, 513-516.
 27. Murray, E.G.D., Webb, R.A. & Swann, M.B. R. (1926). A disease of rabbits characterised by large mononuclear leucocytes caused by a hitherto undescribed bacillus *Bacterium monocytogenes* (n.sp.). *Journal of Pathology and Bacteriology*, **29**, 407-434.
 28. Nakane, A. and Minagawa, T. (1985). Sequential Production of Alpha and Beta interferons and Gamma interferon in the circulation of *Listeria monocytogenes*-infected mice after stimulation with bacterial lipopolysaccharide. *Microbiol. Immunol.* **29**(7): 659-669.
 29. Nyfeldt, A. (1929). Etiologie de la Mononucleose infectieuse. *Comptes Rendus des Seances de la Societe de Biologie*, **101**, 590-591.

30. Obiger, G. (1976). Studies of heat resistance of important pathogens during milk pasteurisation. *Archiv for Lebensmittelhygiene*, **27**(4), 137-144.
31. Pirie, J.H.H. (1940). *Listeria*: change of name for a genus of bacteria. *Nature*, **145**, 264.
32. Pletneva, N.A. & Stiksova, V.N. (1950). Glazozhelezistaia Forma listerelleza (Oculoglandular form of listeriosis). *Vestnik Oftalmologii*, **29**(4), 17-21.
33. Potel, J. (1953). The etiology *Granulomatosis infantiseptica*. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin Luther Universitat Halle-Wittenberg III*, 341-364.
34. Prentice, G.A. and Neaves, P. (1988). *Listeria monocytogenes* in food: Its significance and methods for its detection. IDF bulletin, **223**: 3-15.
35. Reed, P. (1986). *Listeria*, *University of Wisconsin Food Research Institute Annual Meeting*, October 1986.
36. Rodriguez, L.D., Garayzabal, J.F.F., Boland, J.A.V., Ferri, E.F.R. & Fernandez, G.S. (1985). Isolation de microorganismes de genre *Listeria* a partir de lait cru destine a la consommation humaine. *Canadian Journal of Microbiology*, **31**, 938-941.
37. Ryser, E.T., Marth, E.H. & Doyle, M.P. (1985). Survival of *Listeria monocytogenes* during manufacture and storage of cottage cheese. *Journal of Food Protection*, **48**(9), 746-750.
38. Sano, M., Mitsuyama, M., Watanabe, Y., and Nomoto, K. (1986). Impairment of T cell-mediated immunity to *Listeria monocytogenes* in Pregnant mice. *Microbiol. Immunol.* **30**(2): 165-176.
39. Schlech, W.F., Lavigne, P.M., Bortolussi, R.A., Allen, A.C., Haldane, A.E.V., Wort, A.J., Hightower, A.W., Johnson, S.E., King, S.H., Nicholls, E.S. & Broome, C.V. (1983). Epidemic listeriosis-evidence for transmission by food. *New England Journal of Medicine*, **308**, 203-206.
40. Seeliger, H.P.R., & Jones, D. (1986). In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, **2**, 1235-1245, Sneath, P.H.A., Maine, N.S., Sharpe, M.E. and Holt, J.G. Eds. Williams & Wilkins, Publs. Baltimore.
41. Shahamat, M., Seaman, A. & Woodbine, M. (1980). Influence of sodium chloride, pH and temperature on the inhibitory activity of sodium nitrite on *Listeria monocytogenes*. *Society for Applied Bacteriology, Technical Series, No. 15*, 227-237.
42. Sipka, M., Zakula, S., Kovincic, I. & Stajner, B. (1974). Secretion of *Listeria monocytogenes* in cows' milk and its survival in white brined cheese. *XIX International Dairy Congress, Vol. 1E*, 157.
43. Sneath, P.H.A., Mair, N.S., Sharpe, M.E., and Holt, J.G. (1986). Bergey's manual of systematic Bacteriology, **2**: 1235-1244. Williams and Wilkins, Baltimore, U.S.A.
44. Stajner, B. (1971). Determination of *Listeria* in the milk of infected cows. Thesis, Belgrade.
45. Stajner, B., Zakula, S., Kovincic, I. & Galic, M. (1979). Thermoresistance of *Listeria monocytogenes* and its maintenance in the products prepared from non pasteurised milk. *Veterinarski Glasnik. Beograd.*, **33**, 102-112.
46. WHO (1988). Foodborne listeriosis: Report of a informal working group, Geneva, 1988.
47. Wramby, G.O. (1944). Ovn *Listerella monocytogenes* bakteriologi och our forekomst av Listerellainfection hos djur. *Skandinavisk Veterinar Tidskrift*, **34**, 278-290.