

시판되는 어·패류에 대한 *Listeria* 속균의 조사연구

김 동 필[†] · 조 배 식*

광주보건대학 식품영양과, *광주광역시 보건환경연구원

A Study on *Listeria* Strain Species for Fishes and Shellfishes on Sale

Dong-Pil Kim[†] and Bae-Sick Cho*

Dept. of Food & Nutrition, Kwangju Health College, 683-3 Shinchang-dong, Gwangju 506-701, Korea

*Health and Environment Institute of Gwangju City, 898

Hwajeung-dong, Gwangju 502-243, Korea

Abstract

Listeria spp. from sea water, fishes and shellfishes have been troubled in many countries. So we examined its distribution rates, biochemical characteristics of a separated strain, growth curve of pH at set times to 4 species of standard strain, and yes or no of growth inhibition for precautionary measure of food poisoning by *L. monocytogenes*, garlic, mustard, wasabi, and green tea extracts including sensitivity of antibiotics 10 species.

As its results, check numbers of its positivity to *Listeria* spp. were 32 species in total examination body 200 species, and its isolation rates were 16%, *L. innocua* was 14.0%, *L. monocytogenes* 1.0%, and *L. seeligeri* 1.0% by the strain species.

All the standard strain of 4 species showed growth inhibition bellow pH 3.0, its pH conditions of the optimum growth at 7.0~8.0, and its growth was more active in alkali condition than in acid condition. Its growth inhibition examination by garlic extracts had an the worst effects with O.D values of 0.078~0.210. But the case of mustard and wasabi had weakened effect, and the case of green tea had some effect as the time went by.

The results of sensitivity examination of antibiotics 10 species were as follows.

L. innocua of the 16 cases showed sensitivity of 100% in all 5 species, Ampicillin, etc. and Ciprofloxacin showed sensitivity of 43.7% and gentamicin, 93.7%. But tetracycline showed tolerance of 31.3%, cefotaxine, 75%, nalidixic acid, 100%.

L. monocytogenes of the 6 cases showed sensitivity of 100% in all 6 species, ciprofloxacin, etc. But cefotaxine showed tolerance of 50.0%, nalidixic acid, 100%.

L. seeligeri separated from metapenaeus shells showed intermediate sensitivity of cefotaxine and ciprofloxacin, nalidixic acid showed tolerance, and all other antibiotics showed sensitivity.

Key words : *Listeria* spp. for fishes and shellfishes, distribution, growth pH, growth inhibitor, antibiotics.

서 론

식품에 오염되어 있는 미생물들은 인간의 건강과 식품의 보존성 그리고 부패 유형 등에 중요한 관련을

[†] Corresponding author : Dong-Pil Kim

갖고 있으며, 특히 병원성 미생물은 국민의 건강과 경제적 생산성에 중요한 영향을 미친다.

이들 병원성 미생물들 중 냉장온도에서도 성장할 수 있는 내냉성 병원성 균들(psychrotrophic pathogens)과 내냉성 부패성 균들(psychrotrophic spoilage microorganism)은 냉장식품을 통해 질병을 일으키거나, 식품부패의 주원인이 되고 있다^{1~3)}.

이들 냉온성 병원성균들 중 *Listeria*균속은 1980년대에 들어와 식중독 원인균으로 밝혀져 유럽과 북미 지역의 식품 제조업체에 관심과 우려를 불러 일으켰다.

*Listeria*균속은 Corynebacteriaceae과에 속하는 미생물 속(genus)이고, 현재 밝혀진 종(species)으로는 *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. welshimer*, *L. innocua*, *L. grayi*, *L. murrayi*, *L. dentrificans*로 총 8종이며, 그람양성 비아포성 통성혐기성 간균이다⁴⁾.

사람과 동물에게 치명적인 병원체로 알려지고 있는 종(species)은 *L. monocytogenes*이고⁵⁾, 이 균은 1926년 Murray, Webb 등이 거대단핵구 증가증(large-mononuclear leucocytosis)에 걸린 토끼에서 분리하여 *Bacterium monocytogenes*로 불렀고⁶⁾, 1927년 Pirie는 이 균의 속명을 *L. hepatolytica*로 제의했다가 1940년에 *L. monocytogenes*로 명명하여 현재에 이르고 있다⁷⁾.

*L. monocytogenes*는 토양, 식물, 지표수 등의 자연계에 널리 분포하며, 오물, 먼지, 곤충, 사람, 조수와 도살장, 식품제조공장 등에서 발견되고 있으며 농·축, 수산식품 등의 다양한 경로^{8,9)}를 통해 식중독을 일으킨다.

이 균은 끝이 둥근 그람양성 단간균으로 그 직경은 0.4~0.5 μm 이며, 1~45°C와 pH 5.0~9.0에서 생장이 가능하며, 편모를 이용하여 20~25°C에서 운동성이 가장 활발하고 20°C의 motility 배지에서 24시간 배양하였을 때 umbrella형을 나타내고 젖은 slide glass상에서 특징적인 tumbling 현상을 보인다^{8,10,11)}.

또한 *L. monocytogenes*는 nutrient평판배지와 MMA, LPM 평판배지에서 백색광원을 45°의 각도로 비추었을 때 이슬방울 같고 푸르스름한 색을 나타낸다¹²⁾.

*L. monocytogenes*와 관련된 listeriosis는 다양한 증상을 나타내며, 사람에 따라 차이가 있으나, 일반적으로 임신부, 신생아, 유아와 면역기능이 저하된 성인들에게 유산, 호흡기 압박, 수막염, 패혈증, 두통, 구토, 뇌막염 등을 수반하는 질병을 일으키고, 사망률은

30%에 가깝다^{13,14)}. 이 균이 사람에게서 처음 분리된 사례는 1929년 단핵구증가증(mononucleosis)을 나타내는 환자로 부터이며¹⁵⁾, 국내에서의 첫 사례는 1973년 세브란스병원에서 52세된 전신성홍반성낭창(systemic lupus erythematosus)으로 밝혀진 여자환자 혈액에서라고 보고되고 있으며¹⁶⁾, 동물에서의 균 분리 보고는 선회운동으로 폐사한 한국산 재래 산양으로부터 환축의 임상증상과 병리학적 소견 및 병인학적 조사에 의해서 였다¹⁷⁾.

1980년 뉴질랜드에서 조개와 생선 등의 해산물을 섭취한 사람 중에 29명이 listeriosis가 발생해 9명이 사망하는 사건이 있었는데, 이것은 해산물에 의한 listeriosis가 발생한 첫 번째 사례이며²⁾, 1981년 캐나다의 Martitime지방에서 *L. monocytogenes*에 오염된 면양의 분뇨로 재배된 양배추 샐러드를 먹고 41명이 listeriosis가 발생하여 17명이 사망하는 사례가 있었고, 1983년 미 동북부의 매사추세츠에서 살균된 시유를 먹고 49명이 listeriosis가 발생하여 14명이 사망하는 사고가 있었다¹⁾.

또한 1985년 북미의 캘리포니아에서 Mexican style soft cheese로 인해 listeriosis가 발생하여 142명의 환자 중 48명이 사망하는 사례가 있었으며¹⁴⁾, 1992년 4월에서 7월 중반까지 프랑스에서 치즈 생산공정의 오염으로 추정되는 listeriosis가 발생하여 108명의 환자 중 21명이 사망하고 5명의 임신부가 유산하는 사례가 있었다고 프랑스의 3개 부처 (Ministries of Health, Agriculture, Consumption)가 보고하였다¹⁸⁾.

이와 같은 listeriosis발생으로 인하여 외국의 식품산업 관련자들과 위생 전문가들은 *L. monocytogenes*에 대해 높은 관심을 가지게 되었으며, 4°C의 저온증균방법(cold enrichment procedure)¹⁹⁾과 우유류에 대한 FDA(Food and Drug Administration)검사방법²⁰⁾, Klinger 등이 Gene Trak System으로 실험한 DNA Probe에 의한 방법²¹⁾, Mozola 등이 VIDAS(BioMerieux Co, Vitek)로 실험한 Automated Immunoassay System에 의한 방법²²⁾ 등 *L. monocytogenes*를 신속하게 분리하기 위하여 각종 실험과 연구들이 활발하게 진행되었다.

한편 국내에서는 1982년 5월부터 9월까지 경희대학교 부속병원에 입원한 생후 6일~11일 된 신생아²³⁾와 만성과 급성 백혈병 또는 Hodgkin's disease 환자 등²⁴⁾과 전신성홍반성낭창의 환자 등²⁵⁾에서 listeriosis가 발생했다는 보고가 있었으며, *Listeria*균속에 대한 국내의 연구사례를 보면 이 등²⁶⁾은 시중에 판매되는 육류에서 *L. monocytogenes*를 분리하여 생화학적 특성과

혈청형을 조사연구 하였으며, 임 등²⁷⁾은 오미자 추출물이 *L. monocytogenes*의 생육 특성에 미치는 영향에 대하여 연구 조사하였고, 강 등²⁸⁾은 해수와 해산물에서 분리된 *Listeria species*에 대한 세균학적 조사연구를 하였으며, 조 등²⁹⁾은 농·축, 수산물 식품원료 및 가공식품에 대한 *Listeria* 균속의 오염실태 조사와 listeriosis 발생 억제법에 대한 연구를 하였으며, 강 등³⁰⁾의 새로운 식중독균 *L. monocytogene*의 문제점, 손 등³¹⁾에 의한 도계장 유래 닭고기와 부산물 및 환경재료에서 *Listeria spp.*의 분리 및 분리균의 특성 등이 있다.

그러나 어·패류에 대한 *Listeria* 균속의 분포도 조사와 이들 세균에 대한 연구는 부족하다. 따라서 본 연구에서는 이 지역 시장에서 소비자에게 직접 판매되고 있는 해수와 어·패류를 채취하여 *Listeria spp.*의 오염실태를 조사하고, 분리 균주의 생화학적 특성과 표준 균주의 생육관계를 각각의 pH에 대하여 시간별로 조사하였고, 아울러 *L. monocytogenes*에 의한 식중독 예방대책의 일환으로 우리가 흔히 어·패류, 생선회와 함께 섭취하고 있는 마늘, 겨자, 와사비와 시중에 판매되고 있는 녹차를 일정량 조제하여 배양액에 첨가한 후 *L. monocytogenes*의 생육저해 여부를 실험하였으며, *Listeria spp.*로 분리된 양성균주와 새우 및 냉동식품에서 분리한 균주에 대하여 항균제 감수성 시험을 실시하였기에 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 검 체

해수(sea water), 새우(metapenaeus shell), 바지락(little neck clams), 홍합(hard-shelled mussels), 병어(pomfret), 전어(japanese gizzard shad), 맛(sinonoracula constricta), 소라(top shell), 꼬막(cockle clam), 조기(yellow tailrunner) 등이며 해수와 어·패류는 이 지역 시장에서 소비자에게 직접 판매되고 있는 것을 무균병에 채수 및 채취하여 냉장상태로 운반하여 Lovett 등³²⁾의 방법과 Weagant 등³³⁾의 방법을 병용하면서 각 검체별로 25ml, 25g을 취하여 실험하였으며, 검체수는 Table 1과 같다.

2. 사용 균주

국립보건원으로부터 분양받은 *L. monocytogenes* ATCC19113, *L. ivanovii* ATCC19119, *L. innocua* ATCC33090, *L. seeligeri* ATCC35967을 0.6% yeast extract가 함유된 Tryptic Soy Agar(TSA Difco) SI-

Table 1. Number of specimen collected from samples

Type of sample	Number of specimen
Sea water	56
Metapenaeus shell	16
Little neck clams	16
Hard-shelled mussels	16
Pomfret	16
Japanese gizzard shad	16
Sinonoracula constricta	16
Top shell	16
Cockle clam	16
Yellow tailrunner	16
Total	200

ant에 접종하여 35°C, 24시간 2회 계대배양하여 사용하였고, CAMP Test의 지표균주는 *Staphylococcus aureus* ATCC25922와 *Rhodococcus equi* ATCC9082를 사용하였다.

3. 배지 및 시약

해수와 어·패류에서 *Listeria spp.*를 분리하기 위하여 Difco Laboratory 제품의 *Listeria* Enrichment Broth(LEB), LiCl-phenylethanol-Moxalactam, Fraser Broth, Oxford Agar, Tryptic Soy Agar(TSA), Tryptic Soy Broth(TSB)를 사용하였고, 균의 확인 동정을 위하여 Difco Laboratory제품의 Gram Stain Test, Methyl Red-Voges Proskauer(MR-VP) Medium, Motility Test Medium, Kligler Iron Agar(KIA), Purple Broth Base(1% D-Xylose, 1% L-Rhamnose, 1% α -Metyl-D-Mannoside와 0.5% Salicin)을 따로 멸균 후 첨가, 사용하였으며, β -Hemolysis 시험을 하기 위하여 제품화된 5% Sheep Blood Agar 평판배지(아산제약)와 BioMerieux사의 API *Listeria* Kit을 이용하였으며, 항균제 감수성 시험을 위해 Difco Lab. 제품의 Mueller Hinton Broth(MHB)와 Mueller Hinton Agar(MHA)를 사용하였고, 항균제 Disc는 BBL사 제품을 사용하였다.

4. *Listeria* 균속의 분리

McClain과 Lee(1988)가 개발한 USDA 방법³⁴⁾에 따라 실시하였으며, 그 과정은 Fig. 1과 같다.

각 검체를 Fig. 1과 같은 방법으로 clean bench에서 25ml, 25g씩 취하여 멸균된 소량의 LEB를 넣어

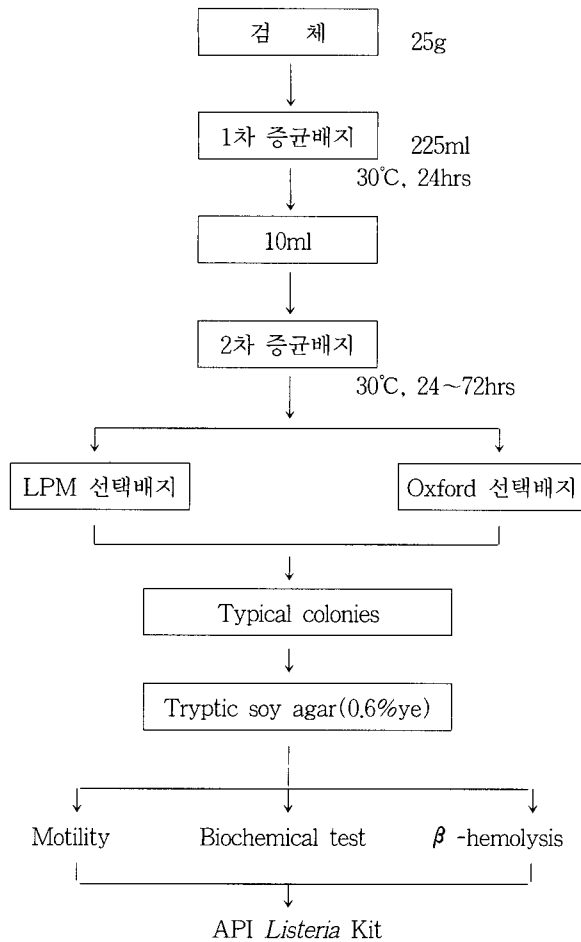


Fig. 1. Flow chart of isolation of *Listeria* spp. by USDA method.

Stomacher(Costa Bava, 26-32 08030, Spain)을 이용하여 2분간 균질화 시킨 후 다시 LEB를 가하여 LEB량이 225ml가 되게 한 후 배양기에 넣고 30°C에서 24hrs 배양한 후, 배양액 10ml을 2차 증균배지 [Fraser Broth Base + Ferric Ammonium Citrate (0.5g/l) 첨가] 100ml에 접종하여, 30°C에서 24hrs 배양하였다.

배양액을 백금으로 Oxford 선택배지에 희석하여 30°C, 48hrs 배양하여 평판 배지상에서 균집락 자체가 검고 균집락 주위에 colony모양 중심부가 약간 요철상의 균집락과 LPM 선택배지상에서 45도 반사광으로 관찰하여 진주 모양의 청녹색을 띤 균집락을 선별하였다. 선별된 균집락을 Tryptic Soy Agar(0.6% ye)에 희석하여 35°C, 24hrs 배양하여 용혈성, 운동성, 생화학적 특성 등을 실험하였다.

5. *Listeria* 균속의 동정

분리된 균의 동정은 BioMerioux사의 Vitek Jr Sys-

tem을 이용하여 *Listeria* 균속임을 확인한 후, 혈액천배지(Blood Agar Plate)에서 용혈성조사와 표준균주 *Staphylococcus aureus* ATCC25922와 *Rhodococcus equi* ATCC9082를 이용한 CAMP(Christic, Atkins, Munch-Peterson) 시험을 실시한 후 API *Listeria* Kit을 이용하여 최종 동정하였다.

6. 분리균에 대한 생육 시험

1) 시험 균주

국립보건의원로부터 분양받은 *L. monocytogenes* ATCC19113, *L. ivanovii* ATCC19119, *L. innocua* ATCC33090, *L. seeligeri* ATCC35967와 어·패류에서 분리된 *Listeria* spp. 균주를 TSB배지에서 2회 계대배양하여 TSA(0.6%ye) 평판 배지에 희석 도말하여 35°C 배양기에서 24시간 배양한 균주를 멸균된 0.85% 생리 식염수에 풀어 MacFarland No. 1.0 표준 탁도로 맞춘 후 1ml을 다시 고압멸균된 TSB 배지 20ml가 든 시험관(18×180)에 가하여 Type 37600 Mixer(Thermolyne)로 혼합한 후 TSB배지 9ml씩 든 시험용 배지에 마이크로 피펫으로 각각 1ml씩 가하였고 혼합액 1ml을 단계 희석하여 페트리접시에 가하여 초기 균수로 하였다.

2) 추출물의 조제

공시균의 생육 저해효과를 조사하기 위하여 사용한 마늘 추출물의 조제는 Fig. 2와 같이 100g에 chloroform 200ml를 첨가하여 마쇄한 후 500ml 삼각 flask에 옮겨 진탕기에서 2.5시간 동안 진탕하고, 추출액을 추출하여 여과한 다음 chloroform층만을 분리하여 감압 농축시키고, 95% ethanol에 녹여 4°C에 보관하여 사용하였고, 녹차, 겨자, 와사비는 포장단위로 유통되고 있는 것을 구입하여 필요한 농도로 조제하여 2회 제균한 후 실험에 사용하였다.

3) 시험 균주의 생육곡선

시험 균주에 최적 활력을 주기 위해 Petran 등³⁵⁾과 같이 TSB(0.6%ye)를 9ml와 20ml씩을 시험관에 분주하여 고압 멸균시켜 시험배지로 사용 하였다. 또한 이 배지에 미리 시험 균주를 멸균한 0.85% 생리 식염수에 풀어 MacFarland No. 1.0 표준탁도로 맞춘 1ml을 TSB(0.6%ye)배지 20ml가 든 시험관에 가하여 혼합한 후 시험용 배지에 마이크로 피펫으로 각각 1ml씩 가하여 초기의 균액을 660nm의 Spectrophotometer(HANSON Technology Model 391OP8148,

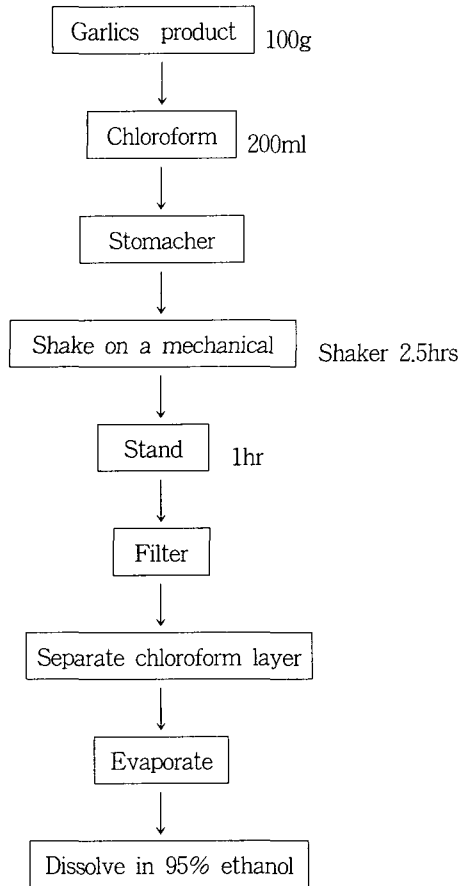


Fig. 2. Extraction procedure of garlics products.

국산)에서 O.D(optical density)를 측정 후 35°C 배양기에서 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시간 배양하면서 각 배양액의 O.D를 측정하여 시험 균주의 생육곡선을 그려 생육관계를 조사하였다.

4) pH에 대한 균의 생육시험

1N-HCl과 1N-NaOH를 가하여 pH를 각각 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 10.0으로 조정된 TSB(0.6%ye)배지 9ml씩과 20ml씩을 시험관(18×180mm)에 각각 분주하여 멸균시키고, 시험균주를 멸균한 0.85% 생리식염수에 풀어 MacFarland No. 1.0 표준탁도로 맞춘 1ml을 TSB(0.6%ye) 배지 20ml가 든 시험관에 가하여 혼합기로 진탕한 후 시험용 배지에 마이크로 피펫으로 각각 1ml씩 가하여 초기 균액의 O.D를 측정 후, 35°C 배양기에서 배양된 균액을 pH에 따라 3, 6, 9, 12, 15, 18, 24시간 배양하면서 각 배양액의 O.D를 측정하여 pH에 대한 균의 생육여부를 조사하였다.

5) 추출물에 대한 균의 생육시험

추출물의 조제에 따라 얻어진 것을 2회 제균하여 일정 농도로 맞춘 후 시판용 TSB(0.6%ye 포함, pH 7.3)20ml에 대한 *L. monocytogenes* ATCC19113균의 생육시험 관계를 각각의 추출물에 대하여 경시적 시간 변화에 따른 O.D값을 측정하여 균의 생육 여부를 조사하였다.

7. 항생제 감수성 시험

해수와 어·패류에서 분리된 *Listeria* spp.와 양성 대조군으로 사용한 *L. monocytogenes* ATCC19113, *L. ivanovii* ATCC19119, *L. innocua* ATCC33090, *L. seeligeri* ATCC35967를 디스크 확산법³⁶⁾에 따라 항균제에 대한 감수성 여부를 다음과 같이 실험하였다.

1) 배지 및 항생제 디스크

항균제 감수성 시험배지로는 TSB와 TSA를 사용하였으며, 항균제 감수성 시험은 Kirby-Bauer의 Disc diffusion method에 의하여 실시하였다. 항생제 디스크는 BBL사에서 생산된 ampicillin(10 µg), cefotaxime (30 µg), ciprofloxacin (5 µg), gentamicin (10 µg), kanamycin(30 µg), nalidixic acid(30 µg), penicillin(10 µg), tetracycline(30 µg), trimethopriml/sulfamethoxale (1.25 µg/23.75 µg), vancomycin(30 µg) 등 10종의 디스크를 사용하였으며, 항균제 감수성 시험 대조군으로는 *Staphylococcus aureus* ATCC 25923을 사용하여 디스크에 대한 역가를 측정하였다.

2) 실험 방법

0.6% TSA-ye 사면 배지에 순수 분리된 균주를 백금이로 멸균된 TSB가 5ml씩 분주되어 있는 시험관에 균을 각각 접종시켜 35°C 배양기에서 약 3시간 배양시켜 표준탁도액(MacFarland No. 1.0)의 농도가 되게 한 후, 멸균된 면봉으로 균액을 충분히 적시고 시험관 내벽에 눌러 짜서 과다 균액을 제거하여 페트리접시(85×15mm)에 30ml씩 분주되어 미리 준비된 표면이 마른 TSA 평판배지 위에 표준탁도가 맞추어진 균액을 고루 도말하였다.

페트리접시 덮개를 3~5분간 방치한 후 Disk dispenser(Becton Dickinson, West Germany)를 이용하여 시험할 항생제 디스크를 균이 도말된 평판 위에 밀착시킨 후 35°C 배양기에 뒤집어 넣어 16~18시간 배양하였고, 디스크에 대한 역가측정은 National Committee for Clinical Laboratory Standard (NCCLS)의 기준에 의하여 판정하였다.

Table 2. Isolation rates of *Listeria* spp.

Type of samples	Number of samples	No. of sample isolated(%)
Sea water	56	8(14.3)
Metapenaeus shell	16	5(31.3)
Little neck clams	16	2(12.5)
Pomfret	16	5(31.3)
Japanese gizzard shad	16	6(37.5)
Sinonoracula constricta	16	3(18.8)
Yellow tailrunner	16	3(18.8)
Hard-shelled mussels	16	N D
Cockle clam	16	N D
Top shell	16	N D
Total	200	32(16.0)

* ND : No detected.

결과 및 고찰

1. *Listeria* 균속의 분리

1) *Listeria* 균속의 분리율

이 지역에서 유통되는 해수와 어·패류를 대상으로 *Listeria* 균속의 분포도를 조사한 결과는 Table 2와 같으며, 총 200건의 검체중 양성 균주는 32건으로 분리율은 16.0% 이었다.

각 검체별로 살펴보면 전어(japanese gizzard shad)에서 37.5%(6/16)로 가장 높았으며 병어(pomfret)와 새우(metapenaeus shell)에서 각각 31.3%(5/16), 맛(sinonoracula constricta)과 조기(yellow tailrunner)에서 각각 18.8%(3/16), 해수(Sea Water)에서 14.3%(8/56), 바지락(little neck clams)에서 12.5% (2/16)이었으며, 홍합(hard-shelled mussels), 소라(top shell), 꼬막(cockle clam)에서는 각각 검출되지 않았다.

이와 같은 결과는 Weagant 등³³⁾의 한국의 냉동해산물 검체에서 *Listeria* spp. 분리율은 72.2%(13/18)이었고, 小久保 등³⁷⁾이 R. J. Gilbert의 실험을 인용하여 생선과 어제품에서의 *Listeria* spp. 분리율은 37%(17/46)이었고, 강²⁸⁾의 해수와 해산물에서 분리된 *Listeria* species에 대한 세균학적 조사연구에서의 *Listeria* spp.의 분리율은 51%(50/100)이었고, 정³⁸⁾이 경북 동해안 어·패류에서 *Listeria* 균속의 분리 및 특성에서의 *Listeria* spp.의 분리율은 44.2%(46/104)로 나타난 것과 이들을 비교해 보면 낮은 *Listeria* spp.의 분리율을 알 수 있고, 이렇게 낮은 *Listeria* spp.의 분리율은 어·패류 등에 사용하고 있는 산소주입기와 잣

은 세척 등의 영향도 있으리라고 사료된다.

2) 균종별 분리율

각 검체에서의 *Listeria* spp.의 균종별 분리율은 Table 3과 같으며 양성으로 분리된 균종별 분리율은 *L. innocua* 14.0%(28/200)로 가장 높았고, *L. monocytogenes*와 *L. seeligeri*는 각각 1.0%(2/200)의 분리율로 나타났다.

각 검체별 균종의 분리율은 56건의 해수(sea water)에서 *L. innocua*가 14.3%이고, 16건의 새우(metapenaeus shell)에서 *L. monocytogenes*가 12.5% (2/16), *L. innocua*가 31.3%(5/16)이고, 16건의 바지락(little neck clams), 병어(pomfret), 전어(japanese gizzard shad), 조기(yellow tailrunner)에서 *L. innocua*가 12.5%(2/16), 31.3%(5/16), 37.5% (6/16), 18.8%(3/16)이었고, 16건의 맛(sinonoracula constricta)에서 *L. innocua*가 6.3%(1/16), *L. seeligeri*가 12.5%(2/16)으로 나타났다. Farber³⁹⁾는 미국산 새우 검체에서 *L. monocytogenes*를 8.9%(4/45) 분리하였고, Motes⁴⁰⁾는 멕시코만 북부 19개 지역에서 새우로부터 *L. monocytogenes*를 10.8%(8/74) 분리하였고, 해수에서 *L. monocytogenes*를 3.8%(3/78), *L. innocua*를 1.3%(1/78) 분리하였다는 보고와 비교해 볼 때 본 실험에서 사용된 새우검체의 분리율이 조금 높음을 알 수 있고, 해수에서도 상당히 높음을 알 수 있다.

또한 이 등²⁶⁾이 육류에서 *L. innocua*가 291건, *L. monocytogenes*를 166건 검출한 것과 Weagant 등³³⁾이 냉동해산물 57건 중에 *L. innocua*가 26건(45.6%), *L. monocytogenes*가 15건(26.3%) 검출한 것과 강²⁸⁾

Table 3. Isolation rates of *Listeria* spp.

Type of samples	Number of samples	<i>Listeria</i> spp.	No. of sample isolated(%)
Sea water	56	<i>L. innocua</i>	8(14.3)
Metapenaeus shell	16	<i>L. monocytogenes</i>	2(12.5)
		<i>L. innocua</i>	3(18.8)
Little neck clams	16	<i>L. innocua</i>	2(12.5)
Pomfret	16	<i>L. innocua</i>	5(31.3)
Japanese gizzard shad	16	<i>L. innocua</i>	6(37.5)
Sinonoracula constricta	16	<i>L. innocua</i>	1(6.3)
		<i>L. seeligeri</i>	2(12.5)
Yellow tailrunner	16	<i>L. innocua</i>	3(18.8)
Hard-shelled mussels	16	N D	.
Cockle clam	16	N D	.
Top shell	16	N D	.
Total	200	<i>L. monocytogenes</i>	2(1.0)
		<i>L. innocua</i>	28(14.0)
		<i>L. seeligeri</i>	2(1.0)

* N D : No detected.

이 해수와 해산물에서 분리한 *Listeria* species에 대한 세균학적 조사연구에서 *L. monocytogenes*가 7% (7/100), *L. innocua*가 38%(38/100), *L. ivanovii*가 5% (5/100), *L. welshimeri* 1%(1/100)이었다고 보고한 것과, 정³⁸⁾의 경북 동해안 어·패류에서 *Listeria* 균속의 분리 및 특성에서의 분리율이 *L. monocytogenes* 15.4%(16/104), *L. innocua* 24.0%(25/104), *L. seeligeri* 4.8%(5/104)인 것과 비교해 볼 때 *L. mono-*

cytogenes, *L. innocua*, *L. seeligeri* 모두 분리율은 낮았으며, *Listeria* spp.의 균종도 많게는 4균종이 분류된 반면 본 실험에서는 3균종이 분리되었고, *Listeria* spp.로 분리된 균종 중에서도 특히 *L. innocua*가 많이 검출되었다.

2. *Listeria* 균속의 동정

Listeria 균 속으로 추정되는 32주의 균주에 대하여

Table 4. Cultural and biochemical properties three *Listeria* spp. isolated

Test	<i>L. monocytogenes</i>	<i>L. innocua</i>	<i>L. seeligeri</i>
Hemolysis	+	-	+
Motility	+	+	+
DIM*	-	+	+
Esculin	+	+	+
α -Mannose	+	+	-
D-Arabitol	+	+	+
D-Xylose	-	-	+
Rhamnose	+	+	-
α -Methyl-D-glucoside	+	+	+
Riose	-	-	-
Glucose-1-phosphate	-	-	-
D-Tagatose	-	-	-
CAMP-test	<i>S. aureus</i> +/ <i>R. equi</i> +	<i>S. aureus</i> +/ <i>R. equi</i> +	<i>S. aureus</i> +/ <i>R. equi</i> +

* DIM* : Differentiation innocua, monocytogenes로서 Arylamidase의 활성 유무로서 *L. monocytogenes*, *L. innocua*를 구별하는 시험으로 R- β - naphthylamide의 분해능을 관찰함.

생화학적 특성을 조사한 결과는 Table 4와 같다.

분리균주 모두가 35°C에서 배양한 결과 운동성이 있었으며, 면양혈액 한천배지에서 용혈성을 조사한 결과, *L. monocytogenes*와 *L. seeligeri*는 용혈성을 나타내었지만, *L. innocua*는 용혈성을 나타내지 않았다.

CAMP시험의 결과는 *L. monocytogenes*는 *S. aureus*와 *R. equi*에서는 용혈상승 효과를 나타내었고, *L. seeligeri*는 *S. aureus*에서만 용혈상승 효과를 나타내었다. DIM조사 결과 분리된 3종의 *Listeria*균속 중 *L. monocytogenes*만이 음성 반응을 나타내었고, *L. innocua*와 *L. seeligeri*는 양성 반응을 나타내었다.

3. 표준 균주의 생육시험

1) pH와 시간변화에 따른 *L. monocytogenes*의 생육 관계

국립보건원으로부터 분양받은 표준균주인 *L. monocytogenes* ATCC19113의 pH에 따른 시간별 생육도 조사는 Fig. 3과 같다.

pH 3.0에서 O.D값이 거의 0값 근처여서 생육곡선으로 나타낼 수 없었고, pH 7.0 부근에서 균의 성장이 가장 왕성하였다. 이때 최고의 O.D값은 0.525로 나타났으며, pH 6.0에서 pH 9.0 사이는 균의 성장이 지속되고 있음을 알 수 있었다.

그리고 pH 5.0보다는 pH 10.0에서 균의 생육에 더 많이 저해 받고 있어 O.D값이 0.012로 아주 낮음을 알 수 있었다. 또한 각각의 pH에 따른 표준균주는 6~9 시간 사이에 대수기를 나타내었으며, 21~24시간 사이에서는 균의 성장이 정지됨을 알 수 있었다.

Buchanan, Parrish 등⁴¹⁾, Petran 등³⁵⁾은 pH 4.5 (28°C)에서도 *L. monocytogenes*가 생육하고 생존하였다고 보고하였다.

그러나 George 등⁴²⁾은 trypticase soy broth(yeast

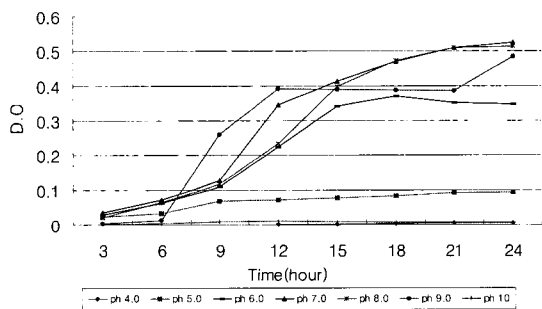


Fig. 3. Growth curve of *L. monocytogenes* in 0.6% TSB-ye at 35°C and pH 4.0~10.0.

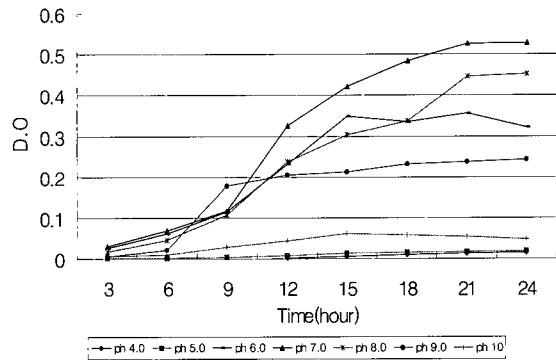


Fig. 4. Growth curve of *L. innocua* in 0.6% TSB-ye at 35°C and pH 4.0~10.0.

extract와 glucose 첨가)로 30°C 배양조건에서 *L. monocytogenes*를 배양하였을 때 pH 4.4의 범위가 최저 pH라고 보고한 것과 본 실험과는 어느 정도 차이가 있었고, 이는 배양온도 등도 고려되어 수행되어야 함을 알 수 있었다.

2) pH와 시간변화에 따른 *L. innocua*의 생육 관계
국립보건원으로부터 분양받은 표준균주인 *L. innocua* ATCC33090의 pH에 따른 시간별 생육도 조사는 Fig. 4와 같다.

pH 7.0 부근에서 최고의 O.D값인 0.530를 나타냈으며, pH 4.0과 pH 5.0에서는 거의 일정한 O.D값을 나타내어 균의 성장이 크게 저해 받고 있음을 알 수 있었다.

pH 8.0에서의 최고 O.D값은 0.453이었고, 시간별로는 9시간에서 12시간 사이에 대수기를 나타내었고, 18~24시간 사이에 균의 성장이 저해되어 사멸기로 접어들었음을 알 수 있었고, pH 9.0에서는 6~9시간대에 균의 성장이 가장 활발하였고, 12시간 이후부터는 균의 성장이 거의 일정 하였음을 알 수 있었다.

3) pH와 시간변화에 따른 *L. ivannovii*의 생육 관계
국립보건원으로부터 분양받은 표준균주인 *L. ivannovii* ATCC19119의 pH에 따른 시간별 생육도 조사는 Fig. 5와 같다.

pH 4.0, 5.0, 10.0에서의 균의 생육은 크게 저해 받고 있음을 알 수 있었고 이때의 O.D값의 범위는 0.002에서 0.028로 아주 낮은 수치임을 알 수 있었다.

그러나 pH 7.0에서의 최고 O.D값은 18시간 경에 측정된 0.562로 균의 성장이 활발함을 알 수 있었고, 21~24시간 사이에는 균의 생육이 일정함을 알 수 있었다.

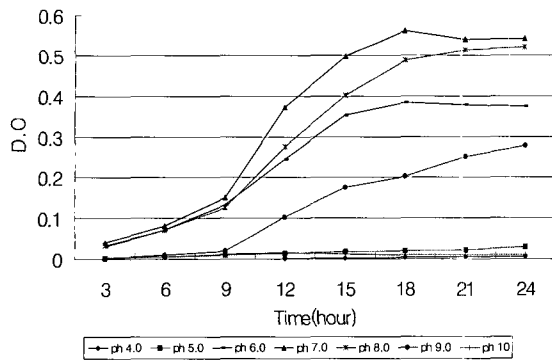


Fig. 5. Growth curve of *L. ivannovii* in 0.6% TSB-ye at 35°C and pH 4.0~10.0.

pH 6.0과 pH 8.0에서는 6~9시간대에 균의 성장이 가장 활발한 대수기임을 알 수 있었고, 이때의 O.D값은 거의 비슷한 0.134, 0.125였으나 시간이 지나감에 따라 pH 6.0보다는 pH 8.0에서 균의 성장이 활발하였음을 알 수 있었고, 산성보다는 알칼리성에서 생육이 활발하였음을 알 수 있었다.

4) pH와 시간변화에 따른 *L. seeligeri*의 생육 관계 국립보건원으로부터 분양받은 표준균주인 *L. seeligeri* ATCC35967의 pH에 따른 시간별 생육도 조사는 Fig. 6과 같다.

L. seeligeri ATCC35967은 pH 7.0 부근에서 가장 높은 O.D값인 0.627를 나타내어 4개의 표준균주중 생육도가 가장 높았음을 알 수 있었다. pH 6.0과 pH 8.0에서의 생육도는 다른 3개의 표준균주와 거의 비슷하였고, pH 4.0에서는 균의 생육이 거의 일어나지 않았다.

pH 5.0과 10.0에서는 미약하지만 균의 생장이 진행

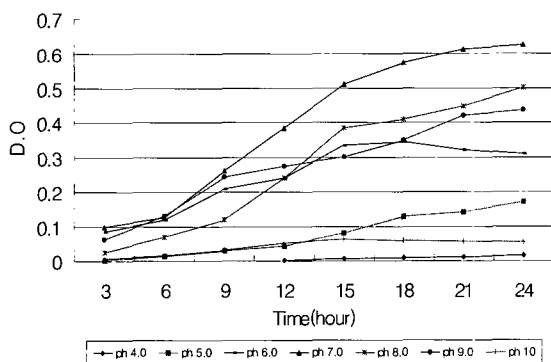


Fig. 6. Growth curve of *L. seeligeri* in 0.6% TSB-ye at 35°C and pH 4.0~10.0.

되고 있음을 알 수 있었고, pH 8.0과 pH 9.0에서는 균의 생장이 불규칙적임을 알 수 있었으며 이때의 최고 O.D값은 0.503으로 나타났다.

4. 추출물과 향신료 등에 대한 균의 생육시험

1) 마늘 추출물에 따른 표준균주의 생육 관계

시판용 TSB(0.6%ye 포함 pH 7.3)20ml에 마늘 추출물의 농도를 0%, 0.1%, 0.2%, 0.5%로 하여 각각의 농도에 *L. monocytogenes* ATCC19113를 MacFarland No. 1.0 표준탁도로 맞춘 1ml을 시험관에 가하여 혼합한 후 균의 생육관계를 시간별로 측정된 결과는 Fig. 7과 같다.

마늘 추출물 0%일 때 최대 O.D값은 21시간대에 측정된 0.71, 최소 O.D값은 3시간대에 측정된 0.144이었으나, 농도 0.1%에서의 최대 O.D 값은 18시간대에 측정된 0.21, 최소값은 3시간대에 측정된 0.086이었다. 또한 농도 0.2%와 0.5%대에 측정된 O.D값은 거의 비슷하였으나 시간이 경과됨에 따라 24시간대에 측정된 O.D값이 0.102, 0.078로 측정되어 균의 생장이 크게 저해 받고 있음을 알 수 있었다. 그러나 정 등⁴³⁾은 *Listeria monocytogenes*의 분리 및 채소추출물의 영향에서 마늘 0.25g/ml, 배양온도 37°C에서 마늘 처리 균수는 12시간, 24시간, 36시간, 48시간 배양후의 균수는 각각 3.81, 3.30, 2.00, 0.00 log CFU/ml로 나타나 48시간 이후에 생균을 찾을 수 없었다고 보고하였으나 본 실험결과와는 다소 차이가 있었다. 이는 균의 배양온도, 마늘 추출물의 농도 등의 영향이라고 사료된다.

2) 시판 겨자에 따른 *L. monocytogenes*의 생육 관계

시판용 TSB(0.6%ye 포함, pH 7.3) 20ml에 시중에

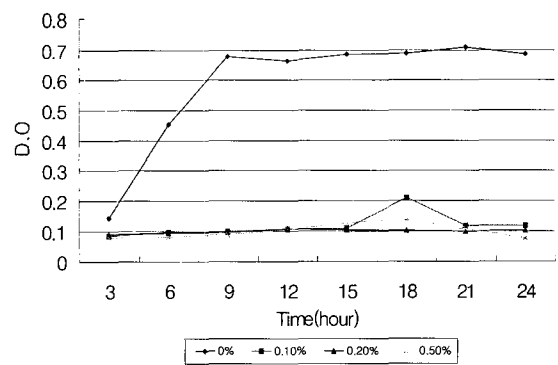


Fig. 7. Growth curve of *L. monocytogenes* ATCC19113 in by times and garlic extracts concentration on 0.6% TSB-ye(pH 7.3) at 35°C.

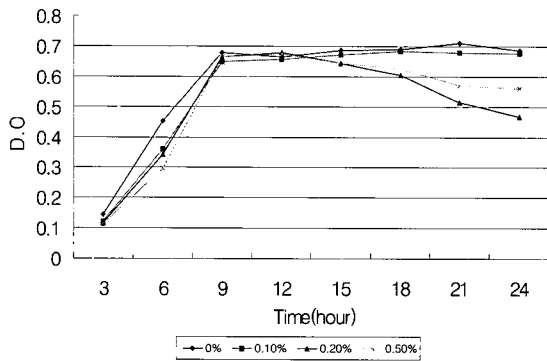


Fig. 8. Growth curve of *L. monocytogenes* ATCC19113 in by times and sale mustard extracts concentration on 0.6% TSB-ye(pH 7.3) at 35°C.

서 판매되고 있는 겨자를 구입하여 농도를 0%, 0.1%, 0.2%, 0.5%로 하여 각각의 농도에 *L. monocytogenes* ATCC19113를 MacFarland No. 1.0 표준탁도로 맞춘 1ml을 시험관에 가하여 혼합한 후 균의 생육관계를 시간별로 측정 한 결과는 Fig. 8과 같다.

겨자 0%일 때 최대 O.D값은 21시간대에 측정된 0.71이었고, 최소 O.D값은 3시간대에 측정된 0.144이었다. 대수기는 6~9시간대 이었고, 그 이후 시간대에는 균의 성장이 거의 일정하였다.

겨자의 농도 0.1%보다는 0.2%에서 균의 생육정도가 크게 저하하였고, 0.5%의 농도에서의 대수기는 6~9시간대였고, 18시간 이후에는 균의 생육이 천천히 저하되고 있음을 알 수 있었다.

3) 시판 와사비에 따른 표준균주의 생육 관계

시판용 TSB(0.6%ye 포함, pH 7.3) 20ml에 시중에 서 판매되고 있는 와사비를 구입하여 농도를 0%, 0.1%, 0.2%, 0.5%로 하여 각각의 농도에 *L. monocytogenes* ATCC19113를 MacFarland No. 1.0 표준탁도로 맞춘 1ml을 시험관에 가하여 혼합한 후 균의 생육관계를 시간별로 측정 한 결과는 Fig. 9와 같다.

와사비 농도 0.1, 0.2, 0.5% 모두 균의 생육은 거의 비슷하였으며 15시간 이후에는 미약하지만 균의 생육이 저해 받고 있음을 알 수 있었다.

시간에 따른 균 생육의 대수기는 모두가 6~9시간대였고, 24시간 이후에도 미약하지만 균의 생육이 저해 받는 것으로 나타났다.

4) 시판 녹차(봉지)에 따른 *L. monocytogenes*의 생육 관계

시판용 TSB(0.6%ye 포함, pH 7.3) 20ml에 시중에

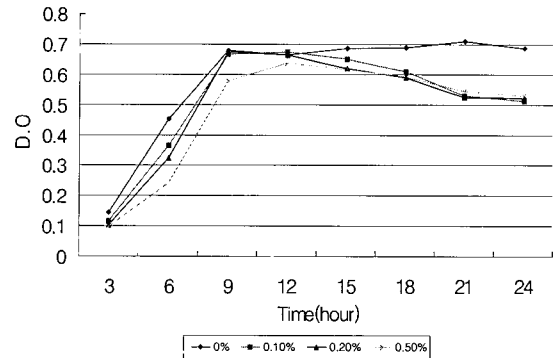


Fig. 9. Growth curve of *L. monocytogenes* ATCC19113 in by times and sale wasabi extracts concentration on 0.6% TSB-ye(pH 7.3) at 35°C.

서 판매되고 있는 녹차(1.5g/봉지)를 구입하여, 물(상수도수)을 100°C로 끓인 후 70°C로 유지하여 용량 100ml로 하여 각각 10분간 침출시킨 후 상용녹차 0봉지, 1봉지, 2봉지, 3봉지에 *L. monocytogenes* ATCC-19113를 MacFarland No. 1.0 표준탁도로 맞춘 1ml을 시험관에 가하여 혼합한 후 균의 생육관계를 시간별로 측정 한 결과는 Fig. 10과 같다.

녹차 0, 1, 2, 3봉지의 농도 추출물 대수기는 6~9시간대였으며 12시간 이후에는 균의 생육에 저해를 주는 것으로 나타났다.

균의 생육저해정도는 3, 2, 1봉지 순으로 나타났으며, 1봉지 추출물의 O.D값은 최고 0.636이고 최소 0.157로 나타났으며 12시간대에는 O.D값이 상승하여 불규칙적임을 알 수 있었다. *L. monocytogenes* ATCC19113는 녹차 추출물 3봉지에 대하여 생육이 가장 저해 받고 있다는 것을 알 수 있었다.

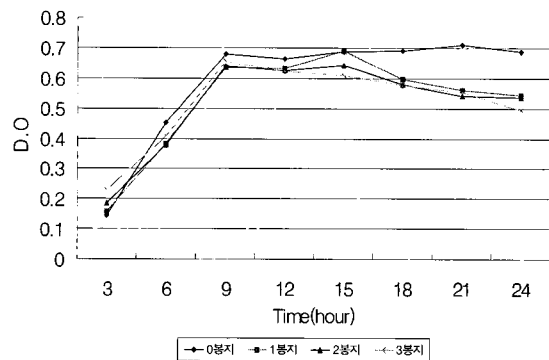


Fig. 10. Growth curve of *L. monocytogenes* ATCC19113 in by times and sale green tea extracts concentration on 0.6% TSB-ye(pH 7.3) at 35°C.

5. 항균제 감수성 시험 결과

새우에서 분리한 *L. monocytogenes* 6균주와 맛에서 분리한 *L. seeligeri* 1균주, 어·패류 및 해수에서 분리한 *L. innocua* 16균주에 대한 항균제 감수성 시험의 결과는 Table 5와 같다.

분리된 균주에서 *L. innocua* 16주는 ampicillin(100%), kanamycin(100%), penicillin(100%), trimethopriml / sulfamethoxale(100%), vancomycin(100%)에 대하여 모두 감수성을 나타냈고, ciprofloxacin(43.7%), gentamicin(97.7%)에 대하여는 중 정도의 감수성이 나타난 반면, tetracycline(5주: 31.3%), cefotaxine(12주: 75%)은 내성을 나타내었고 특히 Nalidixic acid는 100% 내성을 나타내었다.

어·패류 및 해수에서 분리된 *L. monocytogenes* 6주는 ampicillin(100%), ciprofloxacin(100%), kanamycin(100%), gentamicin(100%), penicillin(100%), trimethopriml / sulfamethoxale(100%), vancomycin(100%)에 대하여 모두 감수성이 있으며 cefotaxine(3주: 50%)은 내성을 나타내었고 nalidixic acid는 100%의 내성을 나타내었다.

새우에서 분리한 *L. seeligeri*는 cefotaxine, ciprofloxacin에서 중 정도의 감수성을, nalidixic acid에서는 내성을 나타내었으며, 다른 항균제에 대하여는 모두 감수성을 나타내었다.

양성대조구로 사용한 *L. monocytogenes* ATCC-19113, *L. ivanovii* ATCC19119, *L. innocua* ATCC-33090, *L. seeligeri* ATCC35967의 4균주에 대한 항균제 발육 억제대는 Table 6과 같다.

L. monocytogenes(ATCC19113)는 nalidixic acid를 제외한 모든 항균제에 대해 감수성이 나타난 반면, *L. innocua*(ATCC33090)은 nalidixic acid와 cefotaxime을 제외한 모든 균주에서 감수성이 나타났고 *L. seeligeri*(ATCC35967)는 nalidixic acid에서 100% 내성과 cefotaxime은 중 정도의 감수성을 나타내었다. Gray 등⁴⁴⁾은 디스크확산법에 의해 실험한 항균제중 ampicillin, Chloramphenicol, Erythromycin, Methicillin등이 감수성이 있으며, gentamicin, kanamycin, streptomycin, tetracycline등이 중 정도의 감수성을 나타내며, polymyxin B 등에는 내성을 지녔다고 보고해, 본 실험²⁴⁾ 비교시 거의 동일하였으나, 여 등⁴⁵⁾은 디스크확산법에 의해 8건의 *L. monocytogenes*를 항균제 검사를 한 결과 ampicillin에서 75%(6주)가 내성, cephalothin에서 38%(3주)가 내성, clindamycin에서 88%(7주)가 내성, gentamicin에서 88%(7주)가 내성, kanamycin에서 8주 전체가 내성, methicillin에서 88%(7주), tetracycline에서 50%(4주)가 내성으로 나타났다고 보고하여 본 실험과는 많은 차이가 있었다.

MacGowan 등⁴⁶⁾은 환자로부터 분리한 618주에 대한 항생제 감수성 결과 ampicillin, chloramphenicol, gentamicin 등에 대해 내성균은 없다고 하였으나, tetracycline에 대해서는 어느 정도(MIC 32mg/l 이상) 내성을 나타내었다고 하였다. 손 등은³¹⁾ 도계장의 도계 및 환경재료에서 분리한 *L. monocytogenes* 28주와 *L. innocua* 186주를 시험한 결과 ampicillin에 대해 감수성을 나타내었고, kanamycin과 tetracycline에 대해 많은 균이 내성을 가지고 있다고 하였다.

또한 강 등⁴⁷⁾은 가축, 가공 및 환경재료에서 분리한

Table 5. Antibiotics susceptibility test of *Listeria* spp. isolated from sea water and metapenaeus

Antibiotics	Disk content (μ g)	<i>L. monocytogenes</i> (6) (S/I/R)	<i>L. innocua</i> (16) (S/I/R)	<i>L. seeligeri</i> (1) (S/I/R)
Ampicillin	10	(6/0/0)	(16/0/0)	(1/0/0)
Cefotaxine	30	(0/3/3)	(0/4/12)	(0/1/0)
Ciprofloxacin	5	(6/0/0)	(7/9/0)	(0/1/0)
Gentamicin	10	(6/0/0)	(15/1/0)	(1/0/0)
Kanamycin	30	(6/0/0)	(16/0/0)	(1/0/0)
Nalidixic acid	30	(0/0/6)	(0/0/16)	(0/0/1)
Penicillin	10	(6/0/0)	(16/0/0)	(1/0/0)
Tetracycline	30	(11/0/5)	(6/0/0)	(1/0/0)
Trimethopriml/ Sulfamethoxal	1.25/23.75	(16/0/0)	(6/0/0)	(1/0/0)
Vancomycin	30	(16/0/0)	(6/0/0)	(1/0/0)

* Disk content(U), S: Sensitive, I: Intermediate sensitive, R: Resistant.

Table 6. Antibiotics susceptibility tests of 4 Standard *Listeria* spp.

Antibiotics	Disk content (μg)	<i>L. monocytogenes</i> ATCC 19113	<i>L. innocua</i> ATCC 33090	<i>L. ivanovii</i> ATCC 33090	<i>L. seeligeri</i> ATCC 35967
Ampicillin	10	S	S	S	S
Cefotaxime	30	S	R	S	I
Ciprofloxacin	5	S	S	S	S
Gentamicin	10	S	S	S	S
Kanamycin	30	S	S	S	S
Nalidixic acid	30	R	R	R	R
Penicillin	10	S	S	S	S
Tetracycline	30	S	S	S	S
Trimethopriml/ Sulfamethoxale	1.25/23.75	S	S	S	S
Vancomycin	30	S	S	S	S

* : Disk content (U), S:Sensitive, I:Intermediate sensitive, R:Resistant.

42주의 *L. monocytogenes*가 ampicillin에 대해 반수의 균(25.0 $\mu\text{g}/\text{ml}$)이 감수성을 나타내었다고 하였다. 정 등¹⁵⁾은 S.L.E환자 혈액과 4세의 남자환자와 43세 여자환자의 뇌척수액에서 분리한 *L. monocytogenes* 3주를 항생제 감수성을 시험한 결과 cephalothin, chloramphenicol, gentamicin, tetracycline에서 감수성을, ampicillin, kanamycin에서는 중정도 감수성을 나타내었다고 하였다. 송 등⁴⁸⁾은 신생아 listeriosis 환자에서 ampicillin과 gentamicin, methicillin을 투여하여 완치시켰다고 하였다.

위와 같은 보고와 본 실험을 종합해 볼 때 listeriosis 환자의 치료에 ampicillin, cephalothin, chloramphenicol, clindamycin, erythromycin, gentamicin, kanamycin, methicillin, streptomycin, tetracycline, vancomycin 등을 사용하면 효과적이라고 할 수 있겠다.

요 약

본 연구에서는 이 지역에서 유통되고 있는 해수 및 어·패류를 직접 채취하여 *Listeria* spp.를 분리하였으며, 각각의 검체에 대한 균종별 분리율, 생화학적시험과 표준균주를 사용한 pH에 대한 시간별 균의 생육관계를 조사하였으며, *L. monocytogenes*에 대한 마늘, 향신료, 녹차 등의 농도에 따른 시판용 TSB(0.6%ye, pH 7.3)에서의 시간별 균의 생육관계를 조사하였고, 또한 항균제 10종에 대하여 감수성 시험을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 총 검체 200건에서 *Listeria* spp.가 검출된 것은 32건으로 분리율 16%이었고, 검체별로는 전어(japanese gizzard shad)에서 37.5%(6/16)로 가장 높았으며, 병어(pomfret)와 새우(metapenaeus shell)에서 각각 31.3%(5/16), 맛(sinonoracula constricta)과 조기(yellow tailrunner)에서 각각 18.8%(3/16), 해수(sea water)에서 14.3%(8/56), 바지락(little neck clams)에서 12.5%(2/16)이었으며, 홍합(hard-shelled mussels), 소라(top shell), 꼬막(cockle clam)에서는 검출되지 않았고, 균종별로는 *L. innocua*가 14.0%(28/200), *L. monocytogenes*와 *L. seeligeri*는 각각 1.0%(2/200)가 분리되었다.

2. *L. monocytogenes*를 비롯한 4종의 표준균주 모두는 pH 3.0에서 균의 생육이 정지되었고, pH 10.0에서는 미약하지만 균의 생육이 진행되었으며, 산성보다는 알칼리성에서 균의 생육이 활발함을 알 수 있었으며, pH 7.0~8.0에서는 균의 생육이 가장 왕성하였고, 4종의 표준균주 중 *L. seeligeri*가 최대의 O.D값인 0.627로 가장 높았다.

3. 마늘, 겨자, 와사비, 녹차 등의 농도에 따른 시판용 TSB(0.6%ye 포함, pH 7.3)에서 *L. monocytogenes*의 생육은 마늘추출물에서 O.D값이 0.078에서 0.210으로 가장 저해를 받았으며, 겨자와 와사비는 균의 생육에 큰 저해를 주지 못하였으나, 녹차 추출물은 미약하지만 18시간 이후에 균의 생육저해에 관여하고 있음을 알 수 있었다.
4. 10종의 항균제 감수성시험에서 *L. innocua* 16주는 ampicillin, kanamycin, penicillin, trimethopriml/sulfamethoxale, vancomycin에 대하여 모두 100%의 감수성을 보였고, ciprofloxacin과 gentami-

cin은 각각 43.7%, 97.7%로 감수성이 나타난 반면, tetracycline (5주, 31.3%), cefotaxime(12주, 75%)은 내성을 나타내었고, 특히 nalidixic acid는 100% 모두 내성을 나타내었다. 또한 어·패류 및 해수에서 분리된 *L. monocytogenes* 6주는 ampicillin, ciprofloxacin, kanamycin, gentamicin, penicillin, trimethoprim/sulfamethoxal, vancomycin에 대하여 100%의 감수성이 있으며 cefotaxime(3주, 50%)은 내성을 나타내었고, nalidixic acid는 100%의 내성을 나타내었다. 그리고 새우에서 분리한 *L. seeligeri*는 cefotaxime, ciprofloxacin에서 중정도의 감수성과 nalidixic acid에서는 내성을 나타내었고, 다른 항균제에 대해서는 모두 감수성을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 광주보건대학 2000학년도 학술연구비 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사 드립니다.

참고문헌

- Fleming, D. W., Cochi, S. L., Macdolald, K., Brondum, J., Hays, P. S., Plikaytis, B. D., Holmes, M. B., Audurier, A., Broom, C. V. and Beingold, A. L.: Pasteurized milks as a vehicle of infection in adn outbreak of listerias, *New Engl. J. Med.*, 312, 404~407(1985).
- Lennon, D., Lewis, B., Mantell, C., Becroit, D., Dove, B., Farmer, K., Tonkin, S., Yeates, S., Stamp, R. and Mikleson, K. : Epidermic perinatal listerias, *Peditr. Infect. Dis.*, 3, 30~34 (1984).
- Johnson, J. L., Doyle, M. P. and Cassens, R. G.: *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* species in meat and meat products, *J. Food Prot.*, 53, 81(1990).
- Seeliger H. P. R. and Jones, D.: Genus *Listeria pirie*, in Bergey's manual of Systemic Bacteriology, 2nd ed. Matthias Zehe, 1235~1245(1986).
- Robert, M. P.: 29 miscellaneous pathogenic bacteria~ *Listeria*, Medical microbiology, Addison~Wesley, California..., 278~280(1982).
- Wilson, G. S. and Miles, A. A.: Topley and Wilson's Principles of Bacteriology and Immunity, 3rd ed., The Willians & Wilkins Company, Baltimore, 395~401 (1946).
- Pirie, J. H. H. and Pulb, S. : *Afr. Inst. Med. Res.*, 3, 163(1927).
- Andre, P. and Genicot, A. : First isolation of *Listeria welshimeri* from human beings, *Zentabl Bakteriol. Hyg. A.*, 263, 605(1985).
- Rocourt, J., Hof, H., Schrettenbrunner, S., Malinverni, R. and Bille, J.: Meningit purulence Aigue *Listeria seeligeri* chen un adulte immunocompetent, *Schweiz. Med. Wochenschr.*, 116, 248~251(1985).
- Junttila, J. R., Niemala, S. L., and Him, J.: Minimum growth temperature of *Listeria monocytogenes* during and non~haemolitic *Listeria*, *J. Appl. Bacteriol.*, 65, 321~327(1988).
- Parish, M. E. and Higgins, D. P.: Survival of *Listeria monocytogenes* in low pH model broth systems, *J. Food Prot.*, 52, 144~147(1989).
- Nyfeldt, A. C. R., *Soc. Biol.*, 101, 590~591(1929).
- Elmer, H. M.: Disease characteristics of *Listeria monocytogenes*, *Food Technol.*, 44, 165~168 (1988).
- Linnan, M. J., Mascola, L., Lou, W. D., Goult, V., May, S., Salminen, C., Hird, D. W., Yonekura, L., Hayes, P., Weaver, P., Auduruer, A., Plikaytis, B. D., Frannin, S. L., Kleks, A. and Broome, C. V.: Epidermic listeriosis associated with Mexican~ style cheese, *New Engl. J. Med.*, 319, 823(1988).
- 정윤섭, 김혜숙, 이삼열: S. I. E. 환자 혈액에서 분리한 *Listeria monocytogenes*의 세균학적 특성, *대한미생물학 회지*, 8, 27~32(1973).
- 정윤섭, 김윤정, 김병수, 이귀녕, 이삼열, 뇌척수액에서의 *Listeria monocytogenes* 분리 2예 보고, *대한미생물 학회지*, 13, 4~5(1978).
- 여상건, 김순복, 최상용, 한국 재래산양에서 발생한 리스 테리아병, *대한수의학회지*, 27, 207~213 (1987).
- Anon : *Listeria monocytogenes* outbreak reported in France, *Food Chem. News*, 34, 56~57(1992).
- Gray, M. L., Stafseth, H. J. and Thorp, F.: The use of potassium tellurite sodium azide, and acetic acid in a selective medium for the isolation of *Listeria mono-cytogenes*, *J. Bacteriol.*, 59, 443~444(1950).
- Lovett, J., Francis, D. W., Peeler, J. T., and Twedt, R. M.: Quantitative comparison of two enrichment methods for isolating *Listeria monocytogenes* from seafoods, *J. Food Prot.*, 54, 7~11(1991).
- Klinger, J. D., Johnson, A., Croan, D., Flynn, P., Whippie, K., Kimball, M., Lawrie, J. and Curiale, M.: Comparative studied of nucleic acid hybridization awway for *Listeria* in foods, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 71, .669~673(1988).
- Mozola, M. A., Couriney, T. R., Clark, V. E. and Ryser, E. T.: Evaluation of an automated immunoassay system for detection of *Listeria* food and environmental sample and comparison with a convectional immunoassay, Presected at 26th AOAC International(1993).

23. 송필준, 주정혜, 민정식, 이규환, 유신애, 안창일: *Listeria monocytogenes*에 의한 신생아 감염증 4예, *경희의대 논문집*, 7, 127~134(1982).
24. 정문현, 고은미, 김병주, 최강원, 김노경, 김의중: 면역저하 환자에서의 *Listeria monocytogenes*에 의한 균혈증 뇌막염, *감염*, 18, 169(1986).
25. 우성경, 임현옥, 심상균, 신원호, 김건호, 함종렬, 이종석, 최진학: SLE 환자에서의 *Listeria monocytogenes*에 의한 뇌막염 2예, *감염*, 23, 195(1991).
26. 이용우, 김봉수, 이기홍, 김현경, 이영선, 박영진, 윤미란, 한왕수: 한국에서 분리된 *Listeria* 균속에 대한 세균학적 조사연구, *국립보건의원보*, 29, 49~57(1992).
27. 임용숙: 오미자추출물이 *Listeria monocytogenes*의 생육특성에 미치는 영향, 대구효성가톨릭대학교 박사학위 논문(1997).
28. 강치희: 해수와 해산물에서 분리된 *Listeria* species에 대한 세균학적 조사연구, *경남대학교 석사학위 논문* (1994).
29. 조성환, 김기욱, 정진환, 류충호: 농축수산물 식품원료 및 그 가공품에 대한 *Listeria* 균주의 오염실태 조사와 Listeriosis 발생억제법, *식품위생학회지*, 9, 191~198 (1994).
30. 강국희, 유익중: 새로운 식중독균 *Listeria monocytogenes*의 문제점, *한국식품위생학회지*, 3, 241~250 (1988).
31. 손원근, 강호조: 도계장 유래 닭고기와 부산물 및 환경 재료에서 *Listeria* spp.의 분리 및 분리균의 특성, *경상대학교 석사학위 논문* (1991).
32. Lovett, J.: Isolation identification of *Listeria monocytogenes* in dairy products, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 71, 658~660(1988).
33. Weagant, S. D., Sado, P. N., Colburn, K. G., Tarkelson, J. D., Stanley, F. A., Krane, M. H., Shields, S. C. and Thayer, C. F.: The incidence of *Listeria* species in frozen seafood product *J. Food Prot.*, 54, 655~657 (1988).
34. McClain, D. and Lee, H. : Development of USDA FSIS method for isolation of *L. monocytogenes* from raw meat and poultry, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 71, 660~664(1988).
35. Petran, R. L. and Zottola, E. A.: A study of factors affecting growth and recovery of *Listeria monocytogenes* Scott A. *J. Food Sci.*, 54, 458~460(1989).
36. Bauer, A. W., Kirby, W. M. and Sherris, J. C.: Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method, *The American J. of Clinical Pathology*, 36, 493(1966).
37. 小久保 爾太郎, 飯田孝: *Listeria* と 食品の 安全性 に 關する 國際會議參加して, *モダンメディア[感染症]*, 37, 543~550(1991).
38. Jung, K. H.: Distribution and characteristics of *Listeria* spp. Isolated from sea foods collected the Region Kyungpook East sea, *경북대학교 석사학위 논문*(1995).
39. Farber, J. M.: *Listeria monocytogenes* in fish products, *J. Food Prot.*, 54, 922~934(1991).
40. Motes, M. L.: Incidence of *Listeria* spp. in shrimp, oysters, and estuarine waters, *J. Food Prot.*, 54, 170~173(1991).
41. Parish, M. E., and Higgins, D. P.: Effects of temperature and oxygen on the growth of *Listeria monocytogenes* at pH 4.5, *J. Food Sci.*, 55, 1754~1756 (1990).
42. Gregory, J., Leyer, Lih~Ling, Wang, and Eric, A. Johnson.: Acid adaptation of *Escherichia coli* O157:H7 increase survival in acidic foods, *Applied and Environmental Microbiology*, 61, 3752~3755(1995).
43. 정종화: *Listeria monocytogenes*의 분리 및 채소추출물의 영향, *경남대학교 석사학위 논문*(1992).
44. Gray, M. L., and Killinger, A. H.: *Listeria monocytogenes* and listeric infections, *Bacteriol. Rev.*, 30, 309~382(1966).
45. 여상건, 박수동, 김도경: 한국 재래산양에 대한 *Listeria monocytogenes*, *한국입상수의학회지*, 5, 53~59(1988).
46. MacGowan, A. P.: Antibiotic resistance of *Listeria monocytogenes* *Lancet*, 336, 513(1990).
47. 강호조, 손원근, 이제용, 강광식: 동물유래 생식품, 사료 및 동물 분변 중 *Listeria monocytogenes*의 분포와 분리균의 특성에 관한 연구, *한국수의공중보건학회지*, 17, 39~51(1993).
48. 송필준, 주정혜, 민정식, 이규환, 유신애, 안창일, *Listeria monocytogenes*에 의한 신생아 감염증 4예, *경희의대논문집*, 7, 127~134(1982).

(2001년 10월 28일 접수)