

솔잎 추출물과 고추냉이의 *Vibrio*에 대한 항균활성

박경남 · 이신호[†]

대구가톨릭대학교 식품공학과

Antimicrobial Activity of Pine Needle Extract and Horseradish on the Growth of *Vibrio*

Kyeong Nam Park and Shin Ho Lee[†]

Dept. of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Kyeongsan 721-702, Korea

Abstract

The effects of pine needle extract and horseradish on the growth of *Vibrio* isolated from crab and flat fish were investigated. The isolated *Vibrios* were identified as *Vibrio parahaemolyticus* HY I and *V. vulnificus* FST I by Api 20E kit. The growth of *V. parahaemolyticus* HY I, *V. vulnificus* FST I and *V. parahaemolyticus* ATCC17802 were inhibited in tryptic soy broth (TSB) containing 1% pine needle ethanol extract. The growth of the *Vibrios* was more 2 log inhibited in TSB containing 1% pine needle extract and 1% horseradish than in TSB containing 1% horseradish alone. Viable cells of the *Vibrios* were decreased more rapidly about 2~3 log in soysauce containing 1% pine needle extract and 1% of horseradish than in soysauce and in soysauce containing 1% horseradish. Sensory quality of horseradish sauce containing 1% of pine needle extract was similar to that of horseradish sauce ($p < 0.05$).

Key words: pine needle extract, horseradish, *Vibrio*, growth inhibition

서 론

최근 단체급식 등 외식사업의 확대로 식품위생관리에 대한 관심이 고조되고 있으며, 부적절한 관리로 인해 발생하는 식중독은 점차 대형화하는 경향을 나타내고 있다. 이러한 식중독은 하절기에 집중적으로 발생하고 있으며 이중 세균성 식중독이 대부분을 차지하고 있다(1-3). 특히, 해산물의 소비가 증가하는 하절기에 많이 발생하는 세균성 식중독으로 장염 *Vibrio* 식중독이 보고되고 있으며 발생 빈도는 점차 증가하고 있는 추세이다(4-6).

일본에서 1950년 이후 장염 비브리오 식중독의 원인균으로 밝혀진 *V. parahaemolyticus*는 호염성, gram음성, 그리고 장내병원성 미생물로 알려지고 있다(7). *V. vulnificus*는 해수, 칩전물, 프랑크톤, 어패류 등에서 분리되며 식품 유래 병원성 미생물중 가장 치사율이 높은 미생물이다. *V. vulnificus* 식중독은 굴, 게, 대합조개가 주요 원인식품으로 알려지고 있다. *V. vulnificus*에 의한 감염은 95%가 간장에 이상이 있는 남성인 것으로 밝혀졌으며 기초 질환이 없는 사람에서의 *V. vulnificus*에 의한 감염은 매우 드문 것으로 나타났다(8,9). *Vibrio*는 어패류에 오염되어 가열 처리한 어패류보다 조리하지 않은 상태에서 더 잘 증식한다. 그러므로 어패류를 날 것으로 즐기는 우리나라, 일본, 동남 아시아 등에서는 *Vibrio*

에 의한 질병이 많이 발생하고 있다. 특히 우리나라에서는 여름철에 생선회 소비가 증가함에 따라 *Vibrio* 식중독도 빈번히 발생하고 있는 실정이다. 여름철 생선회를 포함한 어패류에 기인된 *Vibrio* 식중독발생 억제방안의 확립이 필요한 실정이다. 일반적으로 회 섭취시 사용하는 고추냉이는 독특한 향미 때문에 서유럽에서 적당히 가공하여 식육증진이나 소화촉진 식품으로 사용하여 왔으며 정유의 주요 휘발성분인 allylisothiocynate가 가수분해되면서 특유의 매운맛을 나타낸다(10).

본 연구는 항산화활성(11,12)과 항미생물 활성(13,14), 발암과 노화억제작용, 호르몬 분비강화 작용(15,16)이 있는 것으로 밝혀진 솔잎 추출물을 이용하여 *Vibrio*에 의한 식중독 발생을 방지할 수 있는 방안을 모색하고자 회 섭취시 양념으로 이용되고 있는 고추냉이의 *Vibrio*균에 대한 항균력과 솔잎추출물과의 혼용 효과를 검토하였다.

재료 및 방법

분리 및 동정

Vibrio 분리원으로 대구 재래시장에서 판매되는 꽃게와 가자미를 사용하여 꽃게는 Homogenizer(ACE NISSEI Ltd., Japan)를 이용하여 마쇄 후 1g을, 가자미는 표피, 내장, 아가미 등을 멸균 면봉으로 swab한 다음 1% NaCl alkaline pep-

[†]Corresponding author. E-mail: leesh@cuth.cataegu.ac.kr
Phone: 82-53-850-3217. Fax: 82-53-850-3217

tone수에 넣어 37°C에서 24시간 증균하였다. 이를 thiosulfate citrate bile salt sucrose agar(TCBS, Difco, USA)배지상에 1차 분리하여 green색의 colony를 채취하여 다시 TCBS배지 상에서 2차 분리한 다음 Api 20E kit(Biomérieux, France)를 사용하여 동정하였다.

솔잎 추출물의 제조

솔잎 ethanol 추출물은 팔공산에서 채취한 솔잎에 75%의 ethanol을 10배 가하여 24시간 추출한 다음 감압증발농축기(Heidolph WB 2000, Ger.)를 이용하여 1/10로 농축하여 이를 ethanol추출원액으로 사용하였다. 솔잎 열수 추출물은 증류수를 솔잎 무게에 대해 10배 가하여 80°C에서 3시간 가열한 후 감압증발농축기를 이용하여 1/10로 농축한 다음 이를 열수 추출원액으로 사용하였다.

솔잎 추출물의 분리균에 대한 항균활성 검색

분리균주 *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*와 *V. parahaemolyticus* ATCC 17802에 대한 솔잎추출물의 항균활성 검색은 paper disc method(17)를 사용하였다. 즉, 24시간 배양한 공시 균주를 tryptic soy agar(Difco, USA) plate에 각각 접종한 후 솔잎 추출액농도 40 µL/disc인 disc를 배지표면에 가볍게 놓은 후 냉장고에서 하루 동안 방치한 다음 37°C에서 24시간 배양한 후 clear zone 생성 유무를 확인하였다.

솔잎 추출물이 *Vibrio*의 성장에 미치는 효과

솔잎 추출물을 0%, 0.5%, 0.7%, 0.9%, 1%를 첨가한 tryptic soy broth에 각각의 *Vibrio*균주를 접종한 다음 37°C에서 24시간 동안 배양하면서 12시간 간격으로 시료를 채취한 다음 0.1% peptone용액으로 적정 희석하여 tryptic soy agar에 접종 37°C에서 24시간 배양 후 나타난 colony수를 측정하여 대조구와 비교하였다.

고추냉이와 솔잎 추출물과의 혼용시 *Vibrio* 성장에 미치는 효과

*Vibrio*균에 대한 시판 고추냉이와 솔잎 추출물의 항균효과를 시판 3개 회사의 고추냉이 제품을 구입하여 tryptic soy broth에 각각 1% 첨가 후 각각의 공시 균주를 접종한 다음 24시간 배양하면서 12시간 간격으로 생균수를 측정하여 검토하였다. 또한 간장과 혼합한 고추냉이장에 솔잎 추출물 1%를 첨가한 다음 5분, 10분, 30분 간격으로 전술한 바와 같은 방법으로 생균수를 측정하여 대조구와 비교하였다.

관능검사

제조한 고추냉이장에 솔잎 추출물을 0%, 1%, 3% 첨가하여 맛, 향, 색, 종합적 기호도를 5점 채점법을 이용하여 관능검사를 실시한 다음 SPSS(18)로 분석 후 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

*Vibrio*의 분리 및 동정

꽃게와 가자미에서 분리한 균주를 동정한 결과 *V. para-*

haemolyticus HY I와 *V. vulnificus* FST I로 동정되었다. *V. parahaemolyticus* HY I과 *V. vulnificus* FST I은 TCBS 배지에서 투명한 녹색의 convex형 집락을 형성하였다. 분리된 *V. parahaemolyticus* HY I의 생화학적 반응의 경우 Kligler 배지에서 H₂S를 생성하여 Bergey's Manual(17)과 일치하였으나, *V. parahaemolyticus*는 Kligler 배지에서 H₂S를 생성하지 않았다는 보고와는 상반된 결과를 나타내었다(19,20). 또한 꽃게에서 분리한 *V. vulnificus* FST I의 생화학적 특성은 Bergey's Manual(21)과 일치하였다.

*Vibrio*에 대한 솔잎 추출물의 항균효과

공시 균주에 대한 솔잎 추출물의 항균 활성을 검색한 결과는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 솔잎 열수 추출물의 경우 공시 균주에 대한 clear zone의 생성을 관찰할 수 없었으나, 솔잎 ethanol 추출물의 경우는 분리 *V. vulnificus* FST I, *V. parahaemolyticus* HY I과 *V. parahaemolyticus* ATCC 17802에 대해 각각 뚜렷한 clear zone을 형성하여 이들 미생물에 대한 항균효과를 나타내었다. Park 등(22)이 솔잎 에탄올 추출물이 *Salmonella thymurium*, *Listeria monocytogenes* 등의 모든 식중독 세균에 대하여 항균효과를 나타낸 반면, 솔잎 물 추출물의 경우 *Escherichia coli*를 제외한 모든 식중독 세균에 대하여 항균효과를 나타내었다고 보고하였다. 또한, 솔잎 추출물이 세균 증식에 미치는 영향에서는 솔잎 추출물 1% 첨가시 솔잎 에탄올 추출물이 솔잎 물 추출물보다 높게 나타났다고 보고하여 본 실험 결과와 유사한 경향을 나타내었다. Choi 등(23)은 Gram 양성균 5종과 Gram 음성균 3종, 효모 2종에 대하여 솔잎 ethanol 및 ether 추출물과 솔잎즙의 항균력을 조사한 결과 솔잎 ethanol 추출물이 솔잎 ether 추출물에 비하여 2.5~6배, 솔잎즙에 비해 높은 항균력을 나타내었다는 보고를 하였으며, Kuk 등(13)은 솔잎 methanol 추출물에서 분리한 benzoic acid가 *V. vulnificus*에 대해 항미생물활성을 갖는다고 보고하였다. 이러한 결과로 솔잎에 존재하는 항미생물활성 물질들은 물보다 에탄올 또는 메탄올에 많이 추

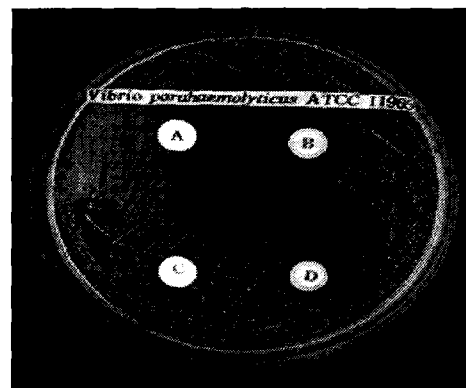


Fig. 1. Antimicrobial activity of pine needle extracts against *V. parahaemolyticus* ATCC 17802. A: Control (ethanol), B: Pine needle ethanol extract, C: Control (water), D: Pine needle water extract.

출되어진다고 사료된다.

술잎 ethanol 추출물이 *Vibrio*균의 성장에 미치는 효과
 술잎 추출물이 공시 *Vibrio*의 성장에 미치는 영향을 검토한 결과는 Table 1과 같다. *V. parahaemolyticus* ATCC 17802의 경우 배양 12시간째 술잎 추출물 0.5, 0.7, 0.9, 1% 첨가구의 생균수는 각각 7.83, 7.40, 7.08, 5.20 log CFU/mL, 대조구는 7.84 log CFU/mL를 나타내어 술잎 추출물 첨가에 따른 성장 억제효과를 나타내었다. 성장억제 효과는 술잎 추출물의 첨가농도가 높아짐에 따라 뚜렷하였으며 1% 첨가구의 경우 2 log cycle 이상 뚜렷한 성장 억제 효과를 나타내었다. 분리균주인 *V. parahaemolyticus* HY I과 *V. vulnificus* FST I의 성장에 대한 술잎추출물의 성장억제 효과도 위의 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 또한, Park(10)의 Gram 양성균 2종과 Gram 음성균 2종에 대한 술잎 추출물의 성장 억제효과를 농도별(0~2%)로 실험한 결과 술잎 추출물 0.3~1%범위에서 성장억제 효과를 나타내었다고 보고하여, 술잎 추출물 1%에서 성장억제 효과를 나타낸 본 실험과 유사한 경향을 나타내었다.

시판 고추냉이와 술잎 추출물이 *Vibrio*균의 성장에 미치는 효과

술잎 추출물을 하절기 어패류에 기인된 *Vibrio* 식중독을 예방하기 위한 첨가물로의 사용가능성을 검토하기 위하여 어패류 섭취시 흔히 사용하는 고추냉이와의 혼용효과를 검토하였다. 시판 고추냉이 3개회사 제품과 술잎추출물을 TSB에 각각 1%씩 단독 및 혼합 첨가 후 공시 *Vibrio*균주를 접종하여 24시간 배양하면서 성장을 측정된 결과 Fig. 2~4와 같다. 시판고추냉이 단독 첨가구의 경우 제조회사에 관계없이 공시 *Vibrio*균에 대하여 초기균수 4.4~4.5 CFU/mL를 나타내었다. 12시간 이후부터 6.08~7.32 CFU/mL의 성장을 나타내어 A회사 제품의 *V. parahaemolyticus* HY I에 대한 효과

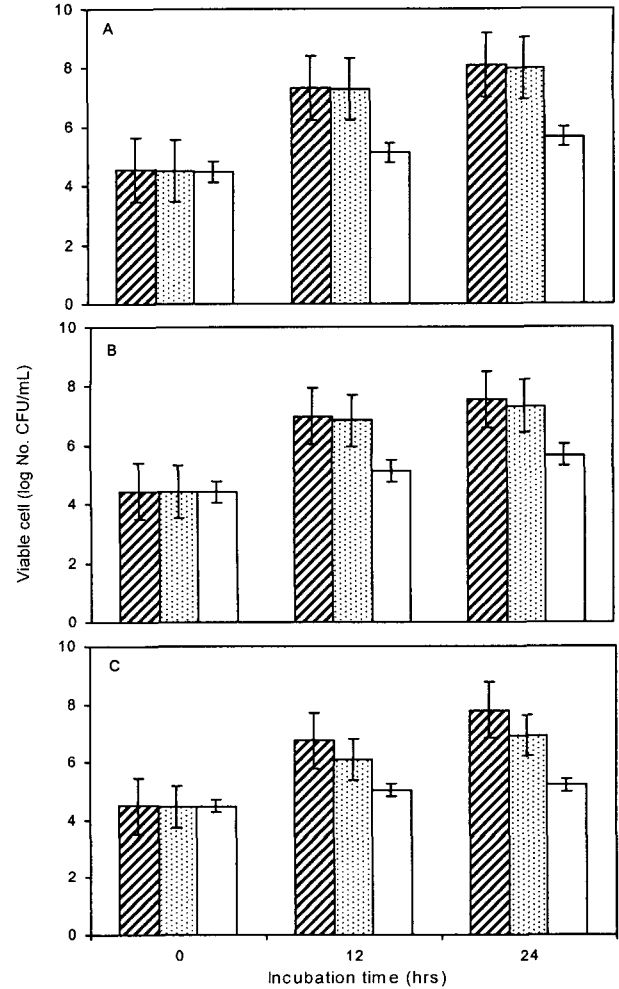


Fig. 2. Effect of horseradish and pine needle extract on growth of *V. parahaemolyticus* ATCC 17802 in tryptic soy broth for 24 hr at 32°C.

▨: Control, ▤: Horseradish 1%, □: Horseradish 1% + Pine needle extract 1%.

A, B, C: Kinds of commercial horseradishes.

Table 1. Effect of various concentrations of pine needle extract against *Vibrios* (log No. CFU/mL)

Strain No.	Conc. (%)	Incubation time (hrs)		
		0 hr	12 hr	24 hr
<i>V. parahaemolyticus</i> HY I	0	4.35 ± 0.00 ¹⁾	7.87 ± 0.02	9.35 ± 0.04
	0.5	4.42 ± 0.03	7.80 ± 0.00	9.04 ± 0.01
	0.7	4.43 ± 0.01	7.53 ± 0.01	8.47 ± 0.05
	0.9	4.34 ± 0.02	6.91 ± 0.01	7.87 ± 0.03
	1	4.27 ± 0.01	5.12 ± 0.00	6.55 ± 0.01
<i>V. parahaemolyticus</i> ATCC 17802	0	4.32 ± 0.03	7.84 ± 0.06	8.56 ± 0.01
	0.5	4.37 ± 0.02	7.83 ± 0.04	8.45 ± 0.06
	0.7	4.38 ± 0.02	7.40 ± 0.05	8.42 ± 0.02
	0.9	4.30 ± 0.01	7.08 ± 0.04	7.70 ± 0.01
	1	4.30 ± 0.00	5.20 ± 0.13	5.88 ± 0.01
<i>V. vulnificus</i> FST I	0	4.40 ± 0.00	7.88 ± 0.01	8.50 ± 0.07
	0.5	4.45 ± 0.04	7.82 ± 0.02	8.43 ± 0.04
	0.7	4.42 ± 0.04	7.57 ± 0.04	8.24 ± 0.02
	0.9	4.38 ± 0.02	6.95 ± 0.05	7.55 ± 0.01
	1	4.37 ± 0.02	5.10 ± 0.06	5.19 ± 0.04

¹⁾Mean ± SD.

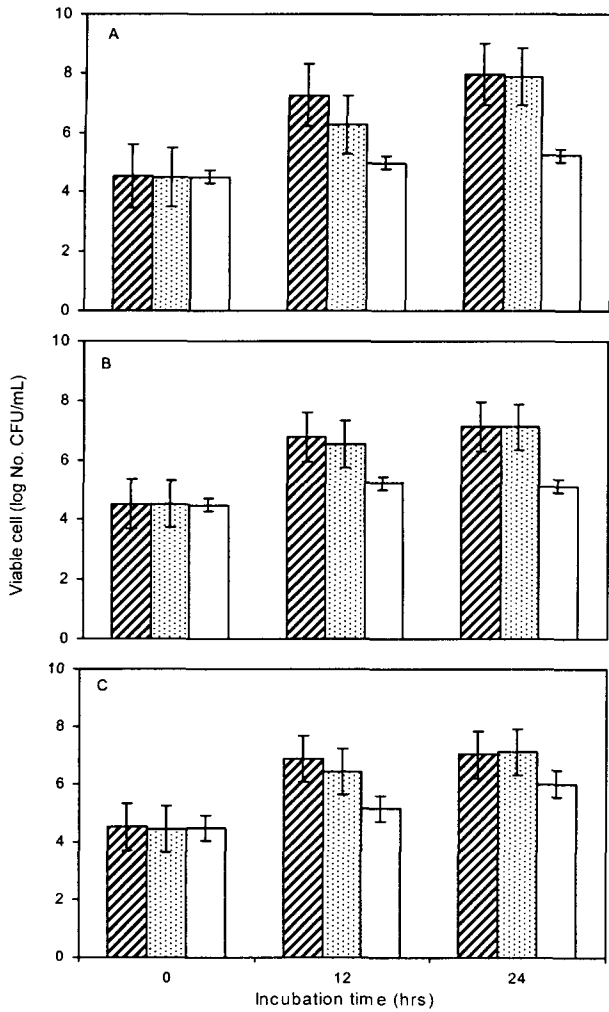


Fig. 3. Effect of horseradish and pine needle extract on the growth of *V. parahaemolyticus* HYI in tryptic soy broth for 24 hr at 32°C.
 ▨ : Control, ▩ : Horseradish 1%, □ : Horseradish 1%+Pine needle extract 1%.
 A, B, C : Kinds of commercial horseradishes.

를 제외하고는 대부분의 공시 고추냉이는 대조구와 유사한 결과를 나타내었다. 시판 고추냉이와 솔잎 ethanol 추출물을 혼합 첨가구의 경우 배양 12시간째 *V. parahaemolyticus* ATCC 17802, *V. parahaemolyticus* HY I과 *V. vulnificus* FST I 공히 5.02~6.02 CFU/mL로 단독 첨가구가 비해 약 1~2 log 정도의 뚜렷한 성장 억제현상을 나타내어 시판고추냉이와 솔잎 추출물의 혼용은 공시 *Vibrio*의 성장을 억제할 수 있을 것으로 판단되었다. Choi 등(23)은 솔잎 에탄올 추출물에 대한 gram 음성균의 성장억제 실험에서 배양 24시간 후 솔잎 추출물 50 ppm 이상 첨가구에서 *Vibrio*균의 증식이 현저히 억제되었다는 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 또한 고추냉이는 식육 및 소화촉진 작용의 *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyces cerevisiae* 및 *Asperigillus oryzae*에 대한 항균작용을 나타낸다고 보고된 바 있다(24,25). 본 실험의 결과로 미루어 어패류 섭취시 항균작용보다는 풍미

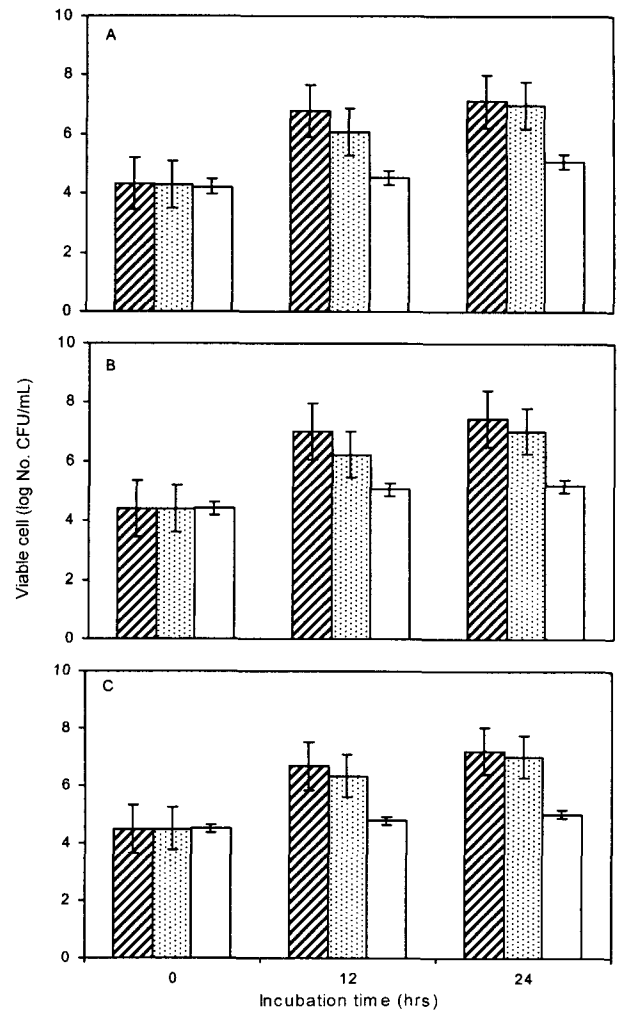


Fig. 4. Effect of horseradish and pine needle extract on the growth of *V. vulnificus* FST I in tryptic soy broth for 24 hr at 32°C.
 ▨ : Control, ▩ : Horseradish 1%, □ : Horseradish 1%+Pine needle extract 1%.
 A, B, C : Kinds of commercial horseradishes.

개선제로 사용되는 고추냉이에 솔잎 추출물을 첨가함으로써 항균효과가 훨씬 증가된 고추냉이의 제조가 가능할 것으로 판단되었다.

***Vibrio*균에 대한 시판 고추냉이 간장과 솔잎 ethanol 추출물의 항균효과**

회 섭취 시 사용하는 고추냉이장에 솔잎 추출물 첨가효과를 검토하기 위하여 3개 회사에서 제조한 시판 고추냉이와 솔잎추출물의 혼용효과를 검토하였다. 간장, 고추냉이장과, 솔잎추출물 1%를 첨가한 고추냉이장에 각각 공시 *Vibrio*균을 10^5 ~ 10^6 /mL가 되게 접종한 다음 5분, 10분, 30분 간격으로 생균수의 변화를 측정된 결과는 Table 2와 같다. *V. parahaemolyticus* HY I의 경우 대조구와 고추냉이 처리구는 처리 5분 후 초기 균수에 비해 약 1 log CFU/mL 감소하였으나 솔잎추출물 혼합첨가에 의한 감소효과는 1 log CFU/mL 더 증진되는 경향을 나타내었다. 처리시간이 경과함에 따라 대

Table 2. Combined effect of commercial horseradish and pine needle extract on the growth of *Vibrios* in soybean sauce at 25°C (log No. CFU/mL)

Strain No.	Survival time (min)	A ¹⁾			B			C		
		I ²⁾	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>V. parahaemolyticus</i> HY I	0	5.82±0.03 ³⁾	5.74±0.08	5.83±0.04	5.84±0.04	5.88±0.11	5.71±0.01	5.83±0.33	5.67±0.14	5.71±0.01
	5	4.98±0.04	4.96±0.06	4.00±0.01	4.99±0.06	4.92±0.11	4.01±0.01	5.18±0.32	4.92±0.11	4.03±0.01
	10	4.60±0.06	4.42±0.13	3.02±0.02	4.12±0.06	4.25±0.01	3.51±0.04	4.15±0.02	4.25±0.01	3.51±0.04
	30	3.94±0.09	4.14±0.09	2.95±0.14	3.81±0.09	3.68±0.05	2.54±0.32	3.67±0.06	3.67±0.06	2.36±0.07
<i>V. parahaemolyticus</i> ATCC 17802	0	6.07±0.20	5.91±0.40	6.06±0.02	6.09±0.18	6.07±0.17	6.07±0.19	5.83±0.14	5.80±0.06	5.54±0.15
	5	5.34±0.11	5.24±0.13	5.12±0.16	5.93±0.03	5.72±0.02	5.14±0.18	5.38±0.17	5.57±0.39	4.66±0.42
	10	5.25±0.21	4.65±0.49	4.43±0.11	5.07±0.04	5.02±0.01	3.60±0.18	5.15±0.07	5.04±0.01	4.31±0.26
	30	4.90±0.11	4.85±0.00	3.23±0.03	4.98±0.01	4.86±0.01	3.14±0.13	4.72±0.01	5.08±0.01	3.13±0.08
<i>V. vulnificus</i> FST I	0	5.45±0.07	5.52±0.21	5.39±0.26	5.12±0.20	5.03±0.05	5.02±0.13	5.04±0.07	5.05±0.02	4.99±0.01
	5	5.07±0.01	4.79±0.05	4.28±0.28	4.78±0.40	4.61±0.24	3.67±0.16	4.08±0.06	4.25±0.35	3.00±1.20
	10	4.55±0.01	4.09±0.05	3.50±0.27	4.66±0.13	4.20±0.00	3.40±0.13	3.79±0.17	4.09±0.13	3.28±0.20
	30	4.04±0.05	3.33±0.42	2.13±0.01	4.04±0.05	3.42±0.08	2.04±0.06	3.56±0.27	3.57±0.24	1.58±0.00

¹⁾Kinds of commercial horseradish.

²⁾I: Soybean sauce, II: Soybean sauce+Horseradish 1%, III: Soybean sauce+Horseradish 1%+Pine needle extract 1%.

³⁾Mean±SD.

조구와 고추냉이 첨가구에서는 뚜렷한 감소현상이 나타나지 않았으나 술잎추출물 혼합 처리구는 뚜렷한 감소현상을 나타내었다. 시판고추냉이에 종류에 따른 *V. parahaemolyticus* HY I의 감소효과는 관찰할 수 없었으나 술잎추출물 첨가에 따른 생균수 감소의 증진효과는 유사한 경향을 나타내었으며, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802와 *V. vulnificus* FST I의 각 처리구별 생균수 변화는 표에서 보는 바와 같이 *V. parahaemolyticus* HY I과 유사한 경향을 나타내었다. Park 등(22)이 *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus* 등의 식중독 세균에 대한 술잎 에탄올 추출물의 항균활성을 검색한 결과 술잎 에탄올 추출물을 1.5~2% 첨가하였을 경우 배양 10시간 이후부터 대조구에 비하여 약 1.5~6 log cycle 정도 항균효과가 있는 것으로 보고하였다. 이러한 결과로 본 실험은 Park 등이 이용한 첨가농도보다 낮은 농도에서 빠른 시간에 큰 항균효과를 기대할 수 있는 것으로 사료된다.

술잎 추출물을 첨가한 고추냉이 간장의 관능적 기호성

간장에 시판 고추냉이를 혼합하여 제조한 고추냉이 간장에 술잎 추출물을 0%, 1%, 3% 첨가하여 희 섭취시 맛, 향, 색, 종합적 기호도를 5점 채점법에 준하여 관능검사를 실시한 결과 Table 3과 같다. 대조구와 술잎 추출물 1% 첨가구간의 맛, 향, 색, 종합적 기호성 등 모든 면에서 유의성의 차이가 없는 반면, 술잎 추출물 3% 첨가구의 경우 대조구에 비해 맛, 향, 종합적 기호성 등이 유의하게 감소하는 경향을 나타내었다. 색의 경우 술잎 ethanol 추출물 1% 첨가구, 3% 첨가구 모두 대조구와 비교하여 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과로 술잎 추출물의 1% 첨가시 대조구와 관능적으로 유의적인 차이를 나타내지 않아 고추냉이 간장 제조시 술잎 추출물 1% 첨가가 가능할 것으로 판단되었으며 고추냉이 단독으로 사용할 경우보다 술잎추출물을 혼용할 경

Table 3. Sensory quality of horseradish sauce containing pine needle extract

		Taste ³⁾				Overall acceptability
		I ²⁾	II	III		
A ¹⁾	I	2.5 ^{b4)}	3.1 ^b	3.5 ^a	3.0 ^b	
	II	2.8 ^b	3.2 ^b	3.3 ^a	2.8 ^b	
	III	1.2 ^a	2.1 ^a	3.0 ^a	1.4 ^a	
B	I	3.3 ^b	3.3 ^b	4.1 ^a	3.5 ^b	
	II	3.5 ^b	3.1 ^{ab}	4.4 ^a	3.6 ^b	
	III	2.4 ^b	2.4 ^a	3.5 ^a	2.2 ^a	
C	I	4.2 ^b	3.3 ^a	3.4 ^a	3.7 ^b	
	II	3.5 ^b	3.0 ^a	3.5 ^a	3.8 ^b	
	III	2.3 ^a	2.3 ^a	3.2 ^a	2.4 ^a	

¹⁾A, B, C: commercial horseradish.

²⁾I: Horseradish sauce.

II: Horseradish sauce+pine needle extract (1%).

III: Horseradish sauce+pine needle extract (3%).

³⁾1: very poor, 2: poor, 3: moderate, 4: good, 5: very good.

⁴⁾Mean within each column with no common superscripts are significantly different (p<0.05).

우 하절기 해산물의 오염 미생물에 의한 식중독의 발생을 예방할 수 있을 것으로 판단되었다. 본 실험 결과 술잎 추출물을 양념용 고추냉이 제조시 첨가할 경우 기호성 감소 없이 식품오염 미생물에 대한 항균활성 증진효과를 기대할 수 있어 식품보존제로서의 사용이 가능할 것으로 판단되었다. 그러나 고추냉이와 술잎추출물은 독특한 향이 있어 이와 조화를 이룰 수 있는 식품의 보존제로서 사용을 위해 보다 광범위한 연구가 필요한 것으로 판단되었다.

요 약

시판 꽃게와 가자미에서 *Vbrio*를 분리하여 Api 20E kit로 동정한 결과 *V. parahaemolyticus* HY I과 *V. vulnificus* FST I으로 동정되었다. 분리 *Vibrio*와 *V. parahaemolyticus* ATCC 17802에 대한 술잎 추출물의 항균활성 검색을 실시한 결과

술잎 추출물 1%를 첨가하였을 경우 뚜렷한 성장 억제현상을 나타내었다. 시판 고추냉이와 술잎 ethanol 추출물을 혼합하여 각 *Vibrio*에 대한 성장억제효과를 검토한 결과 1% 고추냉이 단독 첨가구보다 1% 술잎 추출물과 혼합처리구가 뚜렷한 성장억제 효과를 나타내었다. 시판 고추냉이를 간장에 첨가하여 고추냉이 간장을 제조한 다음 *Vibrio*균의 생존을 실험한 결과 술잎 추출물 1%를 첨가한 고추냉이 간장에서 *Vibrio* 생존수의 감소는 뚜렷하였다. 고추냉이 간장을 제조한 다음 관능검사를 실시한 결과 5% 수준에서 대조구와 술잎 추출물 첨가구 간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

감사의 글

본 연구는 대구가톨릭대학교 일반연구비 지원에 의한 것으로 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Bean NH, Griffin PM. 1990. Foodborne disease outbreaks in United States, 1973-1987; pathogens, vehicles, and trends. *J Food Prot* 53: 804-817.
2. Kim JG. 1997. Aanalysis of problems of food service establishments contributing to food poisoning outbreaks discovered through the epidemiological studies of some outbreaks. *J Food Hyg Safety* 13: 240-253.
3. Hong CH, Lee YW. 1990. Epidemiological characteristics of food poisoning outbreaks reported in Korea, 1981-1989. *Kor J Food Hyg* 5: 205-212.
4. Kim CN, Roh WS. 1997. Microbial risk assessment of processed foods in Korea. *J Food Safety* 12: 340-345.
5. Chang DS, Kim CH, Yu HS, Kim SM, Jeong ET, Shin IS. 1996. Relationship between pathogenic vibrios and zooplankton biomass in coastal area. *J Korean Fish Soc* 29: 557-566.
6. Lee HK, Yoon YH, Lee SS, Ha KH. 1998. Biochemical characteristics of vibrios isolated from cultured shellfish, *ruditapes philippinarum*, and some species of wild shellfish. *J Korean Soc Microbiol* 33: 567-574.
7. Kim YM. 1993. Contamination of shellfish with *Vibrio vulnificus* the present situation and countermeasures. *J Food Safety* 8: 513-521.
8. Janda JM, Powers C, Bryant RG, Abbot SL. 1988. Current perspectives on the epidemiology and pathogenesis of clinically significant *Vibrio* spp. *Clinical Microbiology Reviews* 1: 245-267.
9. Kim YH, Jung CR, Kim SK, Yang JY, Cha JH. 2001. Distribution of extracellular proteases from various *Vibrio* species. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 222-227.
10. Park CS. 2000. Effect of pine needle and green tea extracts on the survival of pathogenic bacteria. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 16: 40-46.
11. Cho YS. 1999. Studies on developments of functional sausage and functional properties of natural resources. *MS Thesis*. Department of Life Resources Science, Kyungsan University.
12. Kim EJ. 1998. Effects of pine needle extracts on bread properties and antioxidative ability according to preparation method. *MS Thesis*. Department of Food Science, Kyungsan University.
13. Kuk JH, Ma SJ, Park KH. 1997. Isolation and characterization of benzoic acid with antimicrobial activity from needle of *pinus densiflora*. *Korean J Food Sci Technol* 29: 204-210.
14. Kim KS, Shin SY, Kim I, Jeong JH. 1997. Changes on the chemical components of *dongchimi* added with ginseng and pine needle. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 397-343.
15. 문화방송편저. 1998. 한국민간요법대전. 금박 출판사, 서울. p 21-25.
16. Oh YA, Kim SD, Kim KH. 1997. Changes of sugars, organic acids and amino acids content during fermentation of pine needle added *kimchi*. *J Food Sci Technol Cuth* 9: 45-50.
17. Konorr D. 1987. Food Biotechnology it's organization and potential. *Food Technol* 41: 95-100.
18. Chae SI, Kim BJ. 1995. *Statistical analysis for spss/pc*. Bub-Moon Publishing Co., Seoul. p 65-75.
19. Farmer III JJ. 1992. The family vibronaceae. In *The prokaryotes*. Balows A, ed. 2nd ed. Springer-Verlag, NY. p 2938-2951.
20. Hickman-Br enner FW, Farmer III JJ. 1992. The genera *Vibrio* and photobacterium. In *The prokaryotes*. 2nd ed. Springer-Verlag, NY. p 2951-3011.
21. Willions, Wilkins B. 1986. The genus *Vibrio*. In *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Vol 1, p 553.
22. Park CS, Kwon CJ, Choi MA, Park GS, Choi KH. 2002. Antibacterial activities of *Cordyceps* spp., mugwort and pine needle extracts. *Korean J Food Preservation* 9: 102-108.
23. Choi MY, Choi EJ, Rhim TJ, Cha BC, Park HJ. 1997. Antimicrobial activities of pine needle (*Pinus densiflora* Seib et Zucc) extract. *J Appl Microbiol Biotechnol* 25: 93-297.
24. Seo KL, Kim DY, Yang SI. 1995. Studies on the antimicrobial effect of wasabi extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1073-1077.
25. Shin IK, Lee JM. 1998. Study on antimicrobial and antimutagenic activity of horseradish (*Wasabia japonica*) root extracts. *J Korean Fish Soc* 31: 835-841.

(2002년 10월 1일 접수; 2003년 1월 8일 채택)