

매실 당침출액의 항균활성

고명수[†] · 양종범

동남보건대학 식품생명과학과

Antimicrobial Activities of Extracts of *Prunus mume* by Sugar

Myung-Soo Ko[†] and Jong-Beom Yang

Department of Food Science and Biotechnology, Dongnam Health College, Suwon 440-714, Korea

Abstract

The antimicrobial activities of extracts of *Prunus mume* by sugar against food poisoning bacteria, and the effects of heat and pH treatment on these antimicrobial activities, were investigated. The level of total solids, pH, and acidity of *P. mume* extracts were 55.08% (w/w), pH 3.1, and 1.52%, respectively. *P. mume* extracts showed the strongest antimicrobial activity against *Vibrio parahaemolyticus*, among the bacteria tested. *P. mume* extracts significantly inhibited the growth of *V. parahaemolyticus*, *Bacillus cereus*, and *Staphylococcus aureus* at levels of 1-2% (w/v) of extracts in media. The antimicrobial activities of *P. mume* extracts were neither affected by heating at 65-125°C for 30 minutes, nor by neutralization of extract to pH 7.0.

Key words : *Prunus mume* extracts, acidity, antimicrobial activity, food poisoning bacteria

서 론

매실은 한국, 일본 및 중국 등에 널리 분포하는 장미과에 속하는 매화나무의 열매로 구연산, 사과산, 호박산 및 주석산 등의 유기산을 많이 함유하여 산미가 강하기 때문에 주로 가공에 이용되며(1), 칼륨, 칼슘, 마그네슘 및 나트륨 등의 무기질이 풍부한 알칼리성 식품으로 알려져 있다(2,3). 이와 같이 유기산과 무기성분이 풍부한 매실은 식욕을 촉진시키고, 위액의 분비를 왕성하게 하여 소화작용을 도와주며, 신진대사를 원활히 하여 피로회복에 효과가 있다고 보고된 바 있다(4). 또한 해독작용, 간 기능 회복, 체질개선, 당뇨병 및 혈압상승 예방 등의 효능이 있는 것으로 보고되었다(5). 이와 같이 매실의 약리적 및 생리학적 측면에서의 효능은 이미 널리 알려져 있다. 게다가 최근 들어 매실의 화학적 성분(4,6,7), 항산화작용(8,9) 및 가공특성(10-13) 등에 대한 많은 연구가 진행되고 있어 매실 가공의 과학화 및 산업화가 앞당겨지고 있다. 특히 매실 추출물의 항균작용에 대한 연구가 활발하며, 이에 대한 연구로서 수확시기

별 매실의 생리활성 변화(14), 매실농축액의 항균성 검색(15), 매실 품종별 항균 및 항산화성 비교(16), 매실추출물의 항균특성(17) 및 매실추출물이 변패미생물의 생리기능에 미치는 영향(18) 등의 보고가 있다. 하지만 우리나라 가정에서 전통적인 방법으로 제조되어 음용되고 있는 매실 침출액에 대한 연구보고는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 전통적인 방법으로 매실에 설탕을 가한 후 삼투압의 원리를 이용하여 매실 당침출액을 제조한 후 식중독세균에 대한 항균활성을 조사하여 매실 음료의 제조나 식재료의 보존 및 식중독 예방에 필요한 기초자료를 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

매실 당침출액의 제조

본 실험에 사용된 매실(*Prunus mume* Sieb. et Zucc.)은 2007년 6월초에 전남 광양에서 수확된 고성 품종으로 신선한 청매를 구입하여 전통적인 방법에 따라 매실 침출액을 제조하였다. 즉, 상처가 없는 신선한 청매를 골라 꼭지 및 이물을 제거하면서 물로 잘 씻어낸 후 물기를 제거한 다음

[†]Corresponding author. E-mail : kmsoo@dongnam.ac.kr,
Phone : 82-31-249-6434, Fax : 82-31-249-6430

Table 1. List of microorganism used for antimicrobial activity test

Strains	Cultivation condition
Gram positive bacteria	
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	Nutrient media, 30°C
<i>Staphylococcus aureus</i> KCCM 11764	Nutrient media, 37°C
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 15313	Brain heart infusion media, 37°C
Gram negative bacteria	
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Trypticase soy media, 37°C
<i>Salmonella typhimurium</i> KCCM 40253	Nutrient media, 30°C
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ATCC 17802	Nutrient media with 3% NaCl, 37°C

미리 세척하여 건조시켜 놓은 항아리에 칭매 20 kg과 동량의 설탕(규원 황설탕, 삼양사)을 번갈아 넣고 맨 위의 층에는 설탕으로 마무리하여 밀봉한 후 실온의 서늘한 곳에 보관하였다. 10일 후 용해되지 않고 가라앉은 설탕을 잘 저으면서 용해시킨 다음 밀봉하여 그대로 보관하였고, 3개월 후 매실을 건져 낸 다음 1년간의 숙성과정을 거쳐 얻은 침출액을 4°C의 냉장고에 보관하면서 실험에 사용하였다.

사용균주 및 배지

본 실험에서는 그람양성세균 3종과 그람음성세균 3종을 시험균주로 사용하였고, 균주의 종류와 배양조건은 Table 1과 같다. 먼저 공시험균주를 사면배지에서 3회 계대배양하여 활성화시킨 후 각 균주 용 액체배지에 무균적으로 1백금이 접종하여 진탕배양기(Shaking Bath TS-300, Toyoseisakusho Co., Ltd., Japan)에서 24시간 배양한 다음 분광광도계(UV mini-1240, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 660 nm에서 흡광도가 0.3이 되도록 멸균증류수로 현탁시켜 시험균액으로 사용하였다.

총고형분, pH 및 산도 측정

총고형분 함량은 침출액 시료 0.5 g을 미리 항량을 구한 칭량병에 채취해 넣고 105°C 상압가열건조법으로 건조시켜 항량을 구한 다음 건조 전후의 무게의 차이로부터 산출하였고, pH는 시료 10 mL를 50 mL 코니컬 튜브에 넣고 pH meter(Thermo Orion, Model 370, USA)를 이용하여 측정하였다. 또한 산도는 비커에 침출액 시료 1 g, 증류수 19 ml 및 1.0% phenolphthalein 지시약 0.5 mL를 가하여 혼합한 후 뷰렛을 이용하여 0.1N NaOH 용액으로 미홍색이 30초간 유지될 때까지 적정에 소비된 0.1N NaOH 용액의 양을 측정하여 구연산(%)으로 나타내었다.

항균활성 측정

항균활성은 paper disc(8 mm, Toyo Roshi Kaisha, Ltd., Japan)를 이용한 디스크 확산법(disk diffusion method)으로 측정하였다(19,20). 즉, 페트리 접시에 멸균된 각 기층용

배지를 15 mL씩 분주하여 응고시키고, 그 위에 증층용 배지와 각 시험균액(2%)을 잘 혼합시켜 분주한 후 다시 응고시켜 2중의 시험용 평판배지를 만들었다. 이 평판배지 위에 멸균된 paper disc를 올려놓고 밀착시킨 후 미리 0.45 µm membrane filter로 제균시킨 시료용액을 30 µL씩 흡수시킨 다음 각 균주의 최적 배양온도에서 16시간 배양하여 디스크 주변에 형성된 저해환의 크기(mm)를 캘리퍼스(Vernier Callipers, Mitutoyo, Japan)로 측정하였으며, 이때 대조구로 1% sorbic acid 용액을 사용하여 항균활성을 비교하였다. 농도별 항균활성은 매실 침출액의 고형분 함량이 0, 2.5, 5.0, 10.0, 20.0 및 40.0%가 되도록 조제한 후 위와 같이 측정하였다.

최소저해농도 및 생육저해효과 측정

매실 침출액의 최소저해농도(minimum inhibition concentration, MIC)는 액체배지희석법(20)을 이용하여 측정하였다. 즉, 매실 침출액의 고형분 함량이 각각 0, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0% 및 5.5%의 농도가 되도록 무균적으로 조제한 각 균주 용 액체배지 4.45 mL에 시험균액을 0.05 mL씩 접종하여 진탕배양기에서 16시간 동안 배양한 후 균의 증식이 관찰되지 않는 최소 농도를 MIC로 결정하였다. 또한 생육저해효과는 MIC를 측정한 후의 배양액을 즉시 냉장고(2°C)에 넣은 다음 분광광도계를 이용하여 660 nm에서 흡광도를 측정하여 나타내었다. 이때 시험균을 접종하지 않은 액체배지를 공시험으로 하였고, 매실 침출액을 첨가하지 않고 시험균만 접종한 것을 대조구로 하여 대조구보다 흡광도가 낮은 것을 생육저해효과가 있는 것으로 판정하였다.

열 및 pH 안정성 측정

열 안정성은 매실 침출액을 65, 80, 95, 110 및 125°C의 온도에서 30분 동안 열처리한 후 디스크 확산법으로 생육저해환의 크기를 측정하여 열처리를 하지 않고 실온에서 보존 중인 대조구와 비교하였다. pH 안정성은 매실 침출액을 0.5N NaOH 용액을 이용하여 pH 7로 중화한 후 30°C에서 1시간 반응시킨 다음 디스크 확산법으로 생육저해환의 크기를 측정하였다(15). 이때 중화하지 않은 침출액을 대조구로 하였다.

결과 및 고찰

매실 당침출액의 총고형분, pH 및 산도

우리나라 전통적인 방법으로 매실에 설탕을 가한 후 삼투압의 원리를 이용하여 제조한 매실 당침출액의 총고형분, pH 및 산도를 측정된 결과는 Table 2와 같다. 총고형분은 55.08%였고, pH는 3.1이었으며, 그리고 산도는 구연산으로서 1.52%였다. 식품공전(21)에 의하면 과일이나 종실 등의

Table 2. Total solids, pH and acidity of extracts of *Prunus mume* by sugar

Items	Contents or values
Total solids(%)	55.08±0.05*
pH	3.10±0.01
Acidity(% citric acid)	1.52±0.01

*Values are expressed as mean±standard deviation of triplicate measurements.

Table 3. Antimicrobial activities of extracts of *Prunus mume* by sugar against several microorganisms

Strains	Clear zone on plate(mm)	
	<i>Prunus mume</i> extracts ¹⁾	1% sorbic acid solution ²⁾
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	20.0	10.4
<i>Staphylococcus aureus</i> KCCM 11764	17.6	9.4
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 15313	8.3	— ³⁾
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	14.1	9.0
<i>Salmonella typhimurium</i> KCCM 40253	19.0	10.4
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ATCC 17802	31.2	11.9

¹⁾Concentration of *Prunus mume* extracts loaded on paper disc was 16.5 mg/8 mm paper disc.

²⁾Concentration of sorbic acid loaded on paper disc was 0.3 mg/8 mm paper disc.

³⁾No growth inhibition.

식용식물에 설탕 등의 당류를 가하여 삼투압에 의해 얻은 추출물을 자체 발효시켜 식용유래성분과 발효생성물을 섭취에 적합하도록 가공한 액상의 것을 식물추출물발효식품이라고 정의하고 있어 본 매실 침출액은 이러한 유형의 식품에 속한다고 판단된다.

매실 침출액의 항균활성

매실 침출액의 항균활성을 조사하기 위하여 주요 식중독 세균에 대한 생육저해환을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 즉, 공시된 모든 균주 중에서 *Vibrio parahaemolyticus*에 대해 31.2 mm의 저해환을 보여 이 균에 대한 매실 침출액의 항균활성이 가장 강하였고, 다음으로 *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* 및 *Salmonella typhimurium*의 순으로 강하였으며, *Escherichia coli*에 대해서는 항균활성이 약하게 나타났다. 또한 이들 균주에 대해서는 대조구로 사용된 1% sorbic acid 용액의 항균활성과 비교하여 매우 높게 나타났다. 하지만 *Listeria monocytogenes*에 대해서는 활성이 매우 미약하였다.

농도에 따른 매실 침출액의 항균활성을 알아보기 위해 매실 침출액의 고형분 함량을 0, 2.5, 5.0, 10.0, 20.0 및 40.0%가 되도록 조제한 후 paper disc 당 30 µL씩 흡수시켜 0.375~12 mg/disc의 농도에서 측정된 결과는 Table 4와 같다. 즉, 12 mg/disc의 농도에서 매실 침출액은 공시된 모든 균주에 대해 항균활성을 나타내었으나, 농도가 낮을수록 활성이

Table 4. Effect of concentration of *Prunus mume* extracts by sugar on antimicrobial activities against several microorganisms

Strains	Clear zone on plate(mm)						
	Concentration of <i>Prunus mume</i> extracts(mg/disc)						
	0.375	0.75	1.5	3.0	6.0	12.0	SA ¹⁾
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	— ²⁾	—	8.2	10.6	13.5	16.9	10.4
<i>Staphylococcus aureus</i> KCCM 11764	—	—	9.2	10.7	12.5	14.3	9.4
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 15313	—	—	—	—	—	8.2	—
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	—	—	—	—	9.4	12.2	9.0
<i>Salmonella typhimurium</i> KCCM 40253	—	—	8.2	10.5	12.2	13.9	10.4
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ATCC 17802	9.0	10.2	12.7	17.9	24.7	29.6	11.9

¹⁾Concentration of sorbic acid loaded on paper disc was 0.3 mg/8 mm paper disc.

²⁾No growth inhibition.

저하하였다. 매실 침출액은 특히 *Vibrio parahaemolyticus*에 대해서 항균활성이 매우 강하였으며, 이 균에 대해서는 1.5 mg/disc 이상의 농도에서 대조구인 1% sorbic acid 용액보다 강한 활성을 보였다. 그리고 *Bacillus cereus*와 *Salmonella typhimurium*에 대해서는 3.0 mg/disc의 농도에서 1% sorbic acid 용액과 유사한 항균활성을 보였으며, 그 이상의 농도에서는 1% sorbic acid 용액보다 활성이 강하였다. 또 *Staphylococcus aureus*에 대해서는 1.5 mg/disc의 농도에서 1% sorbic acid 용액과 유사한 활성을 나타내었고, *Escherichia coli*에 대해서는 6.0 mg/disc의 농도에서 1% sorbic acid 용액과 유사한 활성을 나타내었으나, *Listeria monocytogenes*에 대해서는 12 mg/disc의 농도에서도 활성이 매우 미약하였다.

서 등(14)은 매실을 용매별로 추출하여 항균활성을 검색한 결과 매실 메탄올 추출물에서 *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* 및 *Escherichia coli*에 대해 강한 항균활성이 나타났다고 보고한 바 있고, 최 등(15)은 매실 농축액의 항균성을 검색한 결과 *Bacillus cereus*와 *Staphylococcus aureus*에 대해서는 높은 항균효과를 나타내었으나, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* 및 *Listeria monocytogenes*에 대해서는 항균력이 낮았다고 보고한 바 있다. 이들의 결과와 비교해 볼 때 여러 시험균주에 대한 항균활성의 유무와 강약의 차이가 있는 것으로 나타났으나, 이는 추출방법, 추출용매 및 추출물의 성분조성 등의 차이에 기인하는 것으로 생각된다.

매실 침출액의 최소저해농도 및 농도별 생육저해효과

매실 침출액의 MIC를 측정된 결과는 Table 5와 같다. 공시된 모든 균주 중에서 *Vibrio parahaemolyticus*에 대한 MIC가 1.0%로 가장 낮게 나타났고, *Bacillus cereus*와 *Staphylococcus aureus*에 대한 MIC는 2.0%였으며, *Salmonella typhimurium*에 대해서는 MIC가 5.5%로 높게 나타났다. 반면에 *Listeria monocytogenes*와 *Escherichia coli*는 시험된 모든 농도에서 생육이 왕성하였다.

Table 5. Minimum inhibition concentration(MIC) of extracts of *Prunus mume* by sugar against several microorganisms

Strains	Growth at various concentration(%)							MIC (%)
	C ¹⁾	0.25	0.5	1.0	2.0	4.0	5.5	
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	+ ²⁾	+	+	+	-	-	-	2.0
<i>Staphylococcus aureus</i> KCCM 11764	+	+	+	+	-	-	-	2.0
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 15313	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Salmonella typhimurium</i> KCCM 40253	+	+	+	+	+	+	-	5.5
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ATCC 17802	+	+	+	-	-	-	-	1.0

¹⁾Control, ²⁾+: growth, -: no growth.

매실 침출액의 농도별 생육저해효과를 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. 즉, *Vibrio parahaemolyticus*는 시험된 가장 낮은 농도인 0.25%에서도 생육이 저해되었고, 1.0% 이상의 농도에서는 생육이 완전히 억제되었다. *Bacillus cereus*와 *Staphylococcus aureus*에 대한 농도별 생육저해효과 양상은 유사하였다. 즉, 이 두 시험균주는 매실 침출액을 첨가하지 않은 대조구에 비해 0.25~1.0%의 농도에서 오히려 생육이 촉진되었고, 2.0% 이상의 농도에서 생육이 완전히 억제되었다. *Salmonella typhimurium*은 대조구에 비해 0.25%의 농도에서 다소 생육이 촉진되었으나, 0.5%이상에서는 농도가 증가할수록 점차 생육이 저해되었으며, 5.5%의 농도에서는 생육이 완전히 억제되었다. *Listeria monocytogenes*는 시험된 모든 농도에서 생육이 왕성하였다. 이 균주는 특히 0.5%의 농도에서 생육이 가장 왕성하였고, 1.0%이상의 농도에서 생육이 점차 저해되었으며, 5.5%의 농도에서 약간의 생육저해효과가 있는 것으로 나타났다. *Escherichia coli*는 대조구에 비해 침출액의 농도가 증가할수록 생육이 점차 억제되었으나 다른 균들에 비해 시험된 모든 농도에서 생육이 왕성하였다.

이상과 같이 매실 침출액은 균주 간의 차이는 있으나, 공시된 모든 시험균주에 대해 생육저해효과가 있는 것으로 나타났다. 특히 *Vibrio parahaemolyticus*는 0.25%의 농도에서도 생육이 억제되었고, 1.0% 이상의 농도에서는 전혀 증식되지 않아 이 균에 대한 생육저해효과가 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음으로 *Bacillus cereus*와 *Staphylococcus aureus*에 대해 생육저해효과가 높게 나타났다. 하지만 *Bacillus cereus*와 *Staphylococcus aureus*는 0.25%의 농도에서, *Listeria monocytogenes*는 0.5%의 농도에서 생육이 오히려 촉진되어 매실 침출액 중의 미지의 성분이 이들 균주의 주요 영양원으로 이용되었음을 알 수 있었다. 또한 *Listeria monocytogenes*와 *Escherichia coli*에 대해서는 생육저해효과가 다소 있는 것으로 나타났으나, 시험된 모든 농도에서 생육이 왕성하여 이 두 균주는 다른 균들에 비해 매실 침출액에 대한 감수성이 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

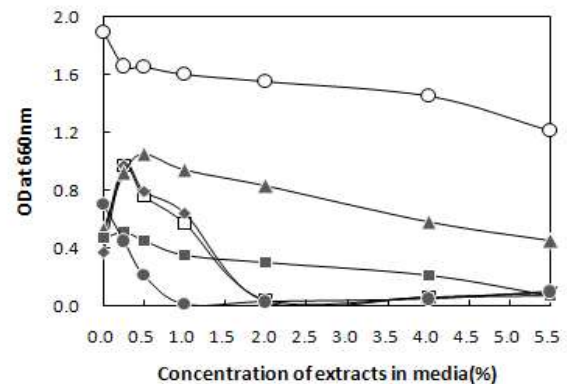


Fig. 1. Effect of concentration of *Prunus mume* extracts by sugar on the growth of several microorganisms.

□, *B. cereus* ATCC 11778; ◆, *S. aureus* KCCM 11764; ▲, *L. monocytogenes* ATCC 15313; ○, *E. coli* ATCC 25922; ■, *S. typhimurium* KCCM 40253; ●, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802.

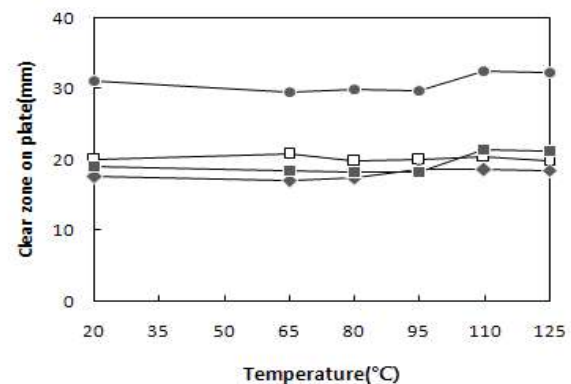


Fig. 2. Effect of heat treatment on inhibitory activity of extracts of *Prunus mume* by sugar against several microorganisms.

□, *B. cereus* ATCC 11778; ◆, *S. aureus* KCCM 11764; ■, *S. typhimurium* KCCM 40253; ●, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802.

매실 침출액의 열 및 pH 안정성

항균활성 측정결과 매실 침출액에 대한 감수성이 상대적으로 높은 4 균주를 대상으로 열 안정성을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 즉, 매실 침출액을 65, 80, 95, 110 및 125°C에서 30분 동안 열처리한 결과 *Bacillus cereus*에 대한 생육저해환은 19.8~20.5 mm였고, *Staphylococcus aureus*에 대해서는 17.0~18.7 mm였으며, *Salmonella typhimurium*에 대해서는 18.5~21.5 mm였다. 또한 *Vibrio parahaemolyticus*에 대한 생육저해환은 29.6~32.5 mm였다. 이러한 결과는 열처리를 하지 않고 실온(20°C)에 보존 중인 대조구와 비교하여 큰 차이가 없는 것으로 나타나 매실 침출액은 65~125°C의 열에 안정함을 알 수 있었다. 이것은 매실 메탄올 추출물이 60~100°C의 열에 안정하였다는 서 등(16)의 보고 및 40~120°C의 광범위한 열처리 온도범위에서 매실 추출물

Table 6. Effect of pH on antimicrobial activities of extracts of *Prunus mume* by sugar against several microorganisms

Strains	Clear zone on plate(mm) ¹⁾	
	Control ²⁾	pH 7
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	20.1	19.5
<i>Staphylococcus aureus</i> KCCM 11764	16.9	17.2
<i>Salmonella typhimurium</i> KCCM 40253	19.3	18.6
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ATCC 17802	31.7	32.1

¹⁾Concentration of *Prunus mume* extracts loaded on paper disc was 16.5 mg/8 mm paper disc.

²⁾pH value of control was 3.10.

이 열에 안정하였다는 하 등(17)의 보고와 일치하였다. 한편 매실 침출액을 시험균주들의 최적 생육 pH인 pH 7로 중화시킨 후 생육저해환을 측정된 결과는 Table 6과 같다. 즉, pH 7로 중화시킨 매실 침출액은 *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* 및 *Vibrio parahaemolyticus*에 대한 생육저해환이 각각 19.5 mm, 17.2 mm, 18.6 mm 및 32.1 mm로서 중화시키지 않은 대조구와 비교하여 큰 차이가 없는 것으로 나타나 매실 침출액은 항균활성에 있어서 pH에 의한 영향을 크게 받지 않았다. 이러한 결과는 매실 매탄을 추출물이 pH 7까지는 항균활성이 큰 차이를 보이지 않아 pH에 비교적 안정하였다는 서 등(16)의 보고 및 매실 추출물이 넓은 pH 범위에서 안정성을 보였다는 하 등(17)의 보고와 일치하였다.

이상과 같이 전통적인 방법으로 매실에 설탕을 가한 후 삼투압의 원리에 의하여 총고형분 55%의 매실 침출액을 얻었고, 특히 이를 10배 희석한 5.5%의 농도에서 *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* 및 *Vibrio parahaemolyticus* 등의 식중독세균에 대한 항균활성이 강하게 나타나므로 침출액의 음용 시에 4~5배로 희석하여 마실 경우 식중독예방에 효과가 있을 뿐만 아니라, 열에 안정하므로 식품의 조리나 식재료의 보존에도 효과가 있을 것으로 판단된다.

요 약

매실에 설탕을 가한 후 삼투압의 원리를 이용하여 제조한 매실 침출액의 총고형분은 55.08%였고, pH는 3.1이었으며, 산도는 구연산으로서 1.52%였다. 이 매실 침출액의 식중독세균에 대한 항균활성을 조사한 결과, 공시된 모든 균주 중에서 *Vibrio parahaemolyticus*에 대해 32.1 mm의 저해환을 보여 이 균에 대한 매실 침출액의 항균활성이 가장 강하였고, 다음으로 *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* 및 *Salmonella typhimurium*의 순으로 활성이 강하였다. 매실 침출액은 공시된 모든 시험균주에 대해 생육저해효과가

있는 것으로 나타났다. 특히 *Vibrio parahaemolyticus*에 대해서는 0.25%에서 생육이 억제되어 생육저해효과가 가장 높은 것으로 나타났고, 이 균에 대한 MIC도 1.0%로 가장 낮았다. *Bacillus cereus*와 *Staphylococcus aureus*에 대해서는 2%이상의 농도에서는 생육이 완전히 억제되었으나, 1.0%이하의 농도에서는 생육이 촉진되는 것으로 나타나 매실 침출액 중의 미지의 성분이 이들의 주요 영양원으로 이용되었음을 알 수 있었다. 매실 침출액의 열 및 pH 안정성을 측정된 결과, 65~125°C의 온도범위에서 열에 안정하였고, pH 7로의 중화에 따른 영향을 받지 않았다.

감사의 글

본 연구는 2008년도 동남보건대학 학술연구비 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Korean Society of Food Science Technology. (2004) Encyclopedia of food science and technology. Kwoangilmunhwoasa, Seoul, p.289
2. Cha, H.S., Pack, Y.K., Park, J.S., Park, M.W. and Jo, J.S. (1999) Changes in firmness, mineral composition and pectic substances of mume(*Prunus mume* sieb. et Zucc) fruit during maturation. Korean J. Postharvest Sci. Technol., 6, 488-494
3. Kang, M.Y., Jeong, Y.H. and Eun, J.B. (1999) Physical and chemical characteristics of flesh and pomace of Japanese Apricots(*Prunus mume* sieb. et Zucc). Korean J. Food Sci. Technol., 31, 1434-1439
4. Cha, H.S., Hwang, J.B., Park, J.S., Pack, Y.K. and Jo, J.S. (1999) Changes in chemical composition of mume(*Prunus mume* sieb. et Zucc) fruit during maturation. Korean J. Postharvest Sci. Technol., 6, 481-487
5. Sheo, H.J., Lee, M.Y. and Chung, D.L. (1990) Effect of *Prunus mume* extract on gastric secretion in rats and carbon tetrachloride induced liver damage of rabbits. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 19, 21-26
6. Son, Y.A., Shin, S.R. and Kim, K.S. (2002) Changes of flavor components and organic acids during maturation of Korean apricot. Food Industry Nutr., 7, 40-44
7. Ha, M.H., Park, W.P., Lee, S.C. and Cho, S.H. (2005) Organic acids and volatile compounds isolated from *Prunus mume* extract. Korean J. Food Preserv., 12,

- 195-198
8. Han, J.T., Lee, S.Y., Kim, K.N. and Beak, N.I. (2001) Rutin, antioxidant compound isolated from the fruit of *Prunus mume*. J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol., 44, 35-37
 9. Shim, J.H., Park, M.W., Kim, M.R., Lim, K.T. and Park, S.T. (2002) Screening of antioxidants in mume(*Prunus mume* Seib. et Zucc) extract. J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol., 45, 119-123
 10. Bae, J.H., Kim, K.J., Kim, S.M., Lee, W.J. and Lee, S.J.(2000) Development of the functional beverage containing the *Prunus mume* extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 32, 713-719
 11. Lee, M.J. and Lee, J.H. (2006) Quality characteristics of Kochujang prepared with Maesil(*Prunus mume*) extract during aging. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 35, 622-628
 12. Son, S.S., Ji, W.D. and Chung, H.C. (2003) Optimum condition for alcohol fermentation using mume(*Prunus mume* Seib. et Zucc) fruits. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 32, 539-543
 13. Lee, E.H., Nam, E.S. and Park S.I. (2002) Characteristics of curd yoghurt from milk added with Maesil(*Prunus mume*). Korean J. Food Sci. Technol., 34, 419-424
 14. Seo, K.S., Huh, C.K. and Kim, Y.D. (2008) Changes of biologically active components in *Prunus mume* fruit. Korean J. Food Preserv., 15, 269-273
 15. Choi, M.Y., Won, H.R. and Park, H.J. (2004) Antimicrobial activities of Maesil(*Prunus mume*) extracts. Korean J. Community Living Sci., 15, 61-66
 16. Seo, K.S., Huh, C.K. and Kim, Y.D. (2008) Comparison of antimicrobial and antioxidant activities of *Prunus mume* fruit in different cultivars. Korean J. Food Preserv., 15, 288-292
 17. Ha, M.H., Park, W.P., Lee, S.C., Choi, S.G. and Cho, S.H. (2006) Antimicrobial characteristic of *Prunus mume* extract. Korean J. Food Preserv., 13, 198-203
 18. Ha, M.H., Park, W.P., Lee, S.C., Heo, H.J., Oh, B.T. and Cho, S.H. (2007) Inhibitory effect of *Prunus mume* extracts on physiological function of food spoilage microorganisms. Korean J. Food Preserv., 14, 323-327
 19. Piddock, L.J.G. (1990) Techniques used for the determination of antimicrobial resistance and sensitivity in bacteria. J. Appl. Bacteriol., 68, 307-318
 20. Ko, M.S. and Yang, J.B. (2008) Effect of heating temperature on antimicrobial activities of garlic juice. Korean J. Food Preserv., 15, 568-575
 21. Korea Food and Drug Administration (2002) Food Code. Munyoungsa, Seoul, p.342

(접수 2009년 4월 29일, 채택 2009년 9월 4일)