

## 식용 식물로부터 얻은 추출물의 두부, 어묵, 막걸리 변질균에 대한 항균성 검색

안은숙 · 김문숙 · 신동화  
전북대학교 식품공학과

### Screening of Natural Antimicrobial Edible Plant Extract for Dooboo, Fish paste, Makkoli Spoilage Microorganism

Eun-Sook Ahn, Moon-Suk Kim and Dong-Hwa Shin

Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University, Chonju

#### Abstract

To extend the self-life of Dooboo (tofu), fish paste and Makkoli (Korean traditional rice wine) for which severe heat treatment are not expectable, main putrefactive microorganisms were isolated from each product and tested their growth inhibition by ethanol and water extracts of several edible plants. The ethanol extract of *Phellodandron amurense* Ruprs had the strong effect of growth inhibiting to all three isolates from Dooboo and Makkoli, and *Eugenia caryophyllus*, *Pinus rigia* Mill, *Bletilla striata* (Thunb) Reichb. Fill and *Paeonia albiflora* Pall were also same effect to isolates from fish paste. The ethanol extract was more effective inhibiting than water extract in all test microorganisms. The evident inhibition level of each extract was 2000 ppm of Pa ethanol for fish paste and 1000 ppm for Makkoli.

Key words: Dooboo (Tofu), fish paste, Makkoli, putrefactive microorganisms

#### 서 론

식품 소비 추세가 고급화되고 편의화됨에 따라 냉동, 냉장 식품의 소비가 선진국에서부터 급격히 증가<sup>(1,2)</sup>하였고 우리나라에서도 이런 경향이 일반화 되고 있다. 이들 저온 식품의 경우 비살균 식품이므로 미생물의 증식을 억제시킬 수 있는 가장 믿을 수 있는 수단은 온도이기 때문에 적정 온도의 유지가 가장 중요하다. 그러나 저장 유통 중 온도 관리가 잘못될 경우 식품의 부패균의 증식에 의한 변질 및 저온 증식 식중독균에 의한 식중독 발생 우려<sup>(3)</sup>가 있기 때문에 온도가 잘못 관리되는 경우 미생물 증식을 억제할 수 있는 여러가지 방어 수단(barrier)이 여러 방향에서 연구<sup>(4,5)</sup>되고 있다. 가장 대표적인 방법으로 Water activity(Aw)의 관리, 고염, 고당<sup>(6)</sup> 등을 들 수 있으나 범용적으로 적용키 어렵기 때문에 여러가지 손쉬운 방법으로 적절한 보존제를 구상할 수 있다. 현재 허용된 보존제는 거의 대부분 인공 합성품<sup>(7)</sup>인데 냉동 냉장 식품의 가장 큰 장점은 신선 식품에 가장 유사하며 인공 보존제가 함유되지 않은 장점이 부각되고 있으므로 이들 제품의 저장 안전성을

확보키 위하여 기존 인공 합성 보존제를 사용하는 것은 곤란한 일이다.

우리나라에서 유통되는 대표적인 저온 식품으로 두부<sup>(8,9)</sup> 및 연제품<sup>(10,11)</sup> 등은 저온에서도 저장기간이 대단히 짧고 저장 온도가 잘못되는 경우 부패 뿐만 아니라 식중독의 우려도 있으며 막걸리는 살균하지 않은 저농도 알콜음료이므로 유통, 저장 과정에서 발효가 진행<sup>(12,13)</sup>되어 변질의 원인이 되고있다.

이 실험에서는 우리가 사용해 왔던 식물중 항균성 효과가 있다고 알려진 식물 추출물<sup>(14, 16)</sup>을 이용하여 두부, 연제품 및 막걸리의 변질을 막거나 지연시킬 수 있는 가능성을 검토코자 1차 실험으로 이들 식품의 변질에 관여하는 주요 미생물을 분리하여 이들에 대한 각 식물 추출물의 항균 혹은 살균 효과를 비교하였기로 보고한다.

#### 재료 및 방법

##### 재료

본 실험에서 사용한 항균성 시험 대상 식품은 생약재 혹은 우리가 오랫동안 식용해왔던 식물 및 그 부산물로써 Table 1과 같은 부위를 사용하였다. 이들 시료는 서울 성동시장 및 전주 중앙시장에서 구입후 건조하거나 생것을 그대로 미세하게 마쇄한 후 추출용 시료로 사용

Corresponding author: Dong-Hwa Shin, Department of Food Science & Technology, Chonbuk National University, Dukjin-Dong, Chonju, Chonbuk 560-756, Korea

Table 1. List of plant used for antimicrobial test

Botanical name	Abbreviation	Korean name	Part used
<i>Amana edulis</i> Honda	Ae	산 자 고	Root
<i>Acanthopanax sessiliflorum</i> Seemenn	As	오 감 껍	Stem
<i>Astragalus membranaceus</i> Bunge	Am	황 기	Root
<i>Bambusaceae</i>	Ba	대 나 무	Leaves
<i>Bletilla striata</i> (Thunb) Reichb. Fil	Bs	백 납	Root
<i>Celastrus flagellaris</i> Rupr	Cf	분 시나부	Bark
<i>Chrysanthemum indicum</i> Linne	Ci	감 국	Stem & Leaves
<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	Ch	승 마	Root
<i>Eugenia caryophyllus</i>	Ec	정 향	Seeds
<i>Epimedium koreanum</i> Nakai	Ek	삼 지구엽초	Leaves
<i>Euphorbia fischeriana</i> var. Pilosa	Ef	낭 독	Root
<i>Gastrodia elata</i> Blume	Ge	적 진	Root
<i>Gossypium indiaum</i> Lam	Gi	복 화	Seeds
<i>Geranium thunbergii</i> Sieb et Zucc	Gt	이 질 풀	Leaves
<i>Houttuynia cordata</i> Thunb	Hc	이 성 초	Leaves
<i>Kalooanax pictum</i> Nakai	Kp	엽 나 무	Bark & Leaves
<i>Lonicera japonica</i> Thunb	Lj	금 은 화	Flower
<i>Lycopus lucidus</i> Turcz	Ll	택 란 엽	Leaves
<i>Morus alba</i> Linne	Ma	뽕 나 무	Bark
<i>Mentha canadensis</i> L. var <i>piperascens</i> Hara	MC	박 하	Leaves
<i>Paeonia albiflora</i> Pall	PaP	적 작 약	Root
<i>Phellodendron amurense</i> Ruprs	Pa	황 백	Bark
<i>Pinus densiflora</i>	Pd	소 나 무	Leaves
<i>Perilla frutescens</i> Brit. var. <i>japonica</i> Hara	Pf	들 깨	Cake
<i>Plantago major</i> L.	Pm	신 경 이	Root & Leaves
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Po	쇠 비 림	Leaves
<i>Pinus rigida</i> Mill	Pr	리 기 다	Leaves
<i>Rhus javanica</i> Linne	Rj	붉 나 무	Bark
<i>Rhus javanica</i> Linne	Rj(Gr)	오 배 자	Galla rhois
<i>Saururus loureiri</i> Decais	Sl	삼 백 초	Leaves
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	So	지 우 초	Leaves
<i>Saxifraga stolonifera</i> Meerb	Ss	범 의 귀	Leaves
<i>Siegesbeckia pubescens</i> Makinb	Sp	털 진득찰	Leaves & Stem
<i>Sophora flavescens</i> Ait	Sf	고 삼	Root
<i>Spirodela polyhiza</i> (L.) Schleid	SpS	부 평	Leaves
<i>Taraxacum platycarpum</i> H.	Tp	포 공 영	Leaves
<i>Torilis japonica</i> DC	Tj	사 상 자	Seeds
<i>Trichosanthes kirilowii</i> Max	Tk	천 화 분	Root
<i>Ulmus parvifolia</i> Jaca. var. <i>Coreana</i> Uyeki	Up	느 납	Bark & Root

하였다.

#### 추출방법 및 Soluble solid 함량 측정

대상 시료의 추출은 수직으로 환류냉각관을 부착시킨 후라스크에 시료 5배 정도의 물 또는 75% ethanol을 혼합하여 95°C 와 85°C 의 수욕상에서 3시간 동안 용출후 여과하여 rotatory vacuum evaporator로 용출물을 농축하였고, 고형분 함량은 농축된 추출물 1ml를 취하여 105°C 에서 건조 후 증발잔사양을 계산하였다.

#### 부패균 분리용 시료

두부 부패균 분리는 신 등<sup>(17)</sup>의 방법에 따랐고 어묵은 시장에서 포장되지 않은 어묵을 구입하여 실온(25~30

°C)에서 3일 정도 방치하면서 냄새에 의한 관능검사와 외양으로부터 관능검사요원 3명이 모두 이상을 확인한 때를 부패시점으로, 막걸리는 전주 양조장에서 출하 직전의 막걸리를 구입하여 실온(25~30°C)에서 2일정도 방치하면서 냄새에 의한 관능검사와 기포발생으로부터 관능검사요원 3명이 모두 이상을 확인한 때를 부패시점으로 하여 분리용 시료로 사용하였다.

#### 부패균의 분리

최종적으로 부패를 확인한 두부침지액 및 막걸리는 1 ml를, 어묵은 1g을 취하여 살균 증류수로 10<sup>6</sup>까지 희석한 후, 그 중 1ml를 페트리디쉬에 주입하고 배지로 30°C 에서 증식시킨 다음 육안으로 보아 형태학적으로

동일한 균주를, 수가 많은 순으로 3균주를 선택하여 순수분리하였다. 두부로부터 분리한 균주를 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> 및 S<sub>3</sub>로, 어묵에서 분리한 균주를 F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> 및 F<sub>3</sub>로, 그리고 막걸리에서 분리한 균주를 M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> 및 M<sub>3</sub>로 표시하였다. 이들 분리된 균에 대하여 그람염색 및 집락의 모양을 현미경으로 관찰하였다. 분리 및 항균성 시험에 사용한 배지는 두부 및 어묵 변질균은 nutrient agar와 trypton soyar broth를, 막걸리 변질균은 MRS agar 및 액체 배지를 사용하였다. 모든 분리균주는 살균 혹은 제균된 분리원에 재접종하여 pH, 산도 및 부패 확인시와 같은 관능검사를 통하여 부패현상을 재확인하여 이들이 부패 관련균임을 확인하였다.

**추출물별 항균성 검색**

각 추출물의 항균성 검색은 사면배지에 배양된 각 균주 1백균이를 취해 10 ml 액체배지에 접종하여 30C, 24 hr 동안 배양하여 황성화시킨 액 0.1 ml를 실온에서 하룻밤 건조한 두께가 4~5 mm인 plate에 주입한 후 구부린 유리막대로 균일하게 펼치고, 멸균된 0.65 mm filter paper disc(Whatman No.2)에 각 추출물을 흡수시켜 고체배지 표면 위에 놓아 30C, 24~48 hr 동안 배양 후 disc 주위의 clear zone의 직경(mm)으로서 비교하였으며 disc에 흡수된 추출물량의 고형분 함량은 별도로 측정하였다.

**추출물별 저해농도의 측정**

각 추출물을 membrane filter(0.2 µm)로 재균시키고, 액체배지에 각 추출물의 고형분 기준으로 하여 ppm 단위로 첨가한 후 각 대상균주의 사면배지에서 배양된 균주 1백균이를 취해 10 ml 액체배지에 접종, 30C, 24 hr 동안 배양시켜 이 배양액 0.1 ml를 취해 다시 10 ml 액체배지에 접종하여 30C, 24 hr 동안 배양한 배양액 0.1 ml를 각 추출물이 함유된 액체배지에 접종하여 같은 조건으로 배양하였다. 추출물의 농도별 항균성 효과는 미생물의 생육정도를 spectrophotometer(Milton Roy Spectronic 21D)를 사용하여 620 nm에서 흡광도를 측정하였고, 추출물을 넣은 액체배지를 blank로 사용하였다.

**결과 및 고찰**

**두부 부패균에 대한 항균효과**

에탄올 추출물의 두부 부패균에 대한 항균효과 : 식용 식물을 필요부위에 따라 구분하여 75% 에탄올로 추출하여 얻은 추출물로 두부변질균의 항균효과를 비교한 결과는 다음 Table 2와 같다. 분리균주 S<sub>1</sub>에 대해서는 황백, 정향, 오배자 및 범의귀의 추출물이 우수한 항균성을 나타내었고 S<sub>2</sub>에서는 황백, 정향이, 그리고 S<sub>3</sub>에는 박하, 오배자, 범의귀에서 비교적 높은 항균성을 나타내고 있다. 3균에 대하여 공통적으로 높은 항균성을 보인

**Table 2. Antimicrobial effect of various plant ethanol extract on putrefactive isolates from Dooboo**

Plant <sup>1)</sup>	Spoilage microorganism <sup>2)</sup>			SS <sup>5)</sup>
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	
Ba	12 <sup>3)</sup>	11	13	1.3
Ch	9	10	10	1.3
Ec	15	14	8	1.2
Ge	10	9	8	1.3
Ll	10	7	8	1.1
Mc	10	12	14	0.4
Pa	18	16	12	1.3
Po	11	10	11	0.3
Rj	12	— <sup>4)</sup>	12	1.2
Rj(Gr)	15	—	15	1.1
Ss	15	—	18	1.3
Tj	9	10	10	2.3

<sup>1)</sup>See Table 1

<sup>2)</sup>S<sub>1</sub>: G . coccobacilli

S<sub>2</sub>: G . rod

S<sub>3</sub>: G . coccobacilli

<sup>3)</sup>Clear zone diameter(mm)

<sup>4)</sup>No inhibition

<sup>5)</sup>mg of soluble solide content of extract/disc

**Table 3. Antimicrobial effect of various plant water extract on putrefactive isolates from Dooboo**

Plant <sup>1)</sup>	Spoilage microorganism <sup>2)</sup>			SS <sup>5)</sup>
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	
Ec	11	10	12	1.2
Pa	15 <sup>3)</sup>	— <sup>4)</sup>	—	1.3
Rj(Gr)	13	—	—	1.1

<sup>1),2),3),4),5)</sup>See footnote of Table 2.

것은 황백의 추출물이었다. 황백은 *B. cereus*, *L. plantarum* 등에도 상당한 항균성을 보여<sup>18)</sup> 폭넓은 항균 특성이 있는 것으로 보인다.

신 등<sup>18)</sup>은 분리된 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> 및 S<sub>3</sub>에 대하여 S<sub>1</sub>은 *Acinetobacter calcoaceti-cus var. anitrat*, S<sub>2</sub>는 *Klebsiella pneumonia* sub. group *pneumoniae*로 S<sub>3</sub>는 S<sub>1</sub>과 동일한 성질을 가지나 점성물질을 생성하는 균주로 동정한 바 있으며 이들을 대상으로 항균성을 실험하였다.

물 추출물의 두부부패균에 대한 항균성 효과 : 물로 추출하여 얻은 각종 추출물의 두부변질균에 대한 항균효과를 비교한 결과는 Table 3과 같다. S<sub>1</sub>에 대해서는 황백, 정향, 오배자 추출물이 우수한 항균성을 나타내고 정향은 3균주에 모두 항균성 효과를 보이고 있다. 정향은 폭넓은 항균성을 갖는 향신료<sup>19)</sup> 20)로서 식중독균이나 부패균에도 우수한 항균성을 갖고 있어 이 실험결과와도 유사하다. 그러나 이 결과는 Table 2와 비교해 볼때 항균효과는 에탄올 추출물보다는 떨어지며 그 범위도 한정됨을 보여 물추출물보다는 에탄올 추출물의 효과가 높음을 알 수 있다.

**Table 4. Antimicrobial effect of various plant ethanol extract on putrefactive isolates from fish paste**

Plant <sup>1)</sup>	Spoilage microorganism <sup>2)</sup>			SS <sup>3)</sup>
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	
Ae	8 <sup>3)</sup>	8	7	1.6
Am	- <sup>4)</sup>	10	-	1.2
As	9	9	9	1.1
Ba	10	18	14	1.3
Bs	17	24	20	1.6
Cf	10	13	-	0.9
Ci	10	10	9	1.3
Ec	35	25	26	1.2
Ef	13	13	-	1.3
Ek	11	12	10	0.3
Ge	9	9	10	1.3
Gi	10	11	11	0.2
Gt	12	10	9	0.9
Hc	10	10	9	0.3
Lj	12	15	-	2.4
Ll	15	13	10	1.1
Mc	13	-	13	0.4
Pa	25	35	20	1.3
Pap	25	14	25	0.8
Pd	11	15	-	1.0
Pr	15	22	20	1.1
Rj	18	13	12	1.2
Rj(Gr)	35	37	50	1.1
Sf	15	16	19	0.3
So	14	12	14	2.1
Sp	10	10	10	2.5
SpS	10	11	-	1.8
Up	11	7	11	1.1

<sup>1)</sup>See foot note of Table 1

<sup>2)</sup>F<sub>1</sub>: G, coccobacilli

F<sub>2</sub>: G, rod

F<sub>3</sub>: G, rod

<sup>3)</sup> <sup>4)</sup>See footnote of Table 2

**Table 5. Antimicrobial effect of various plant water extract on putrefactive isolates from fish paste**

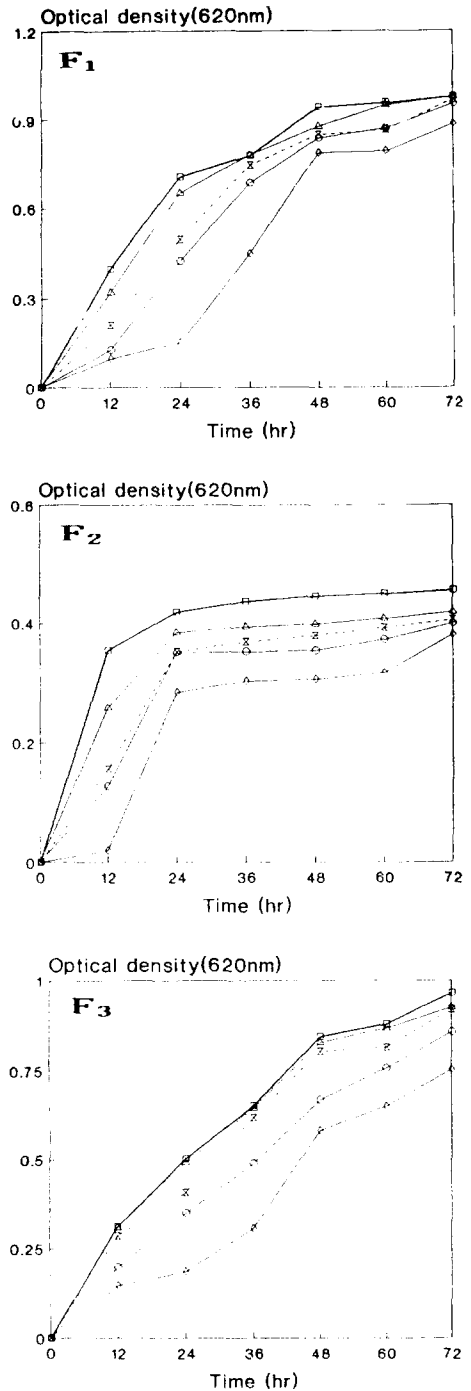
Plant <sup>1)</sup>	Spoilage microorganism <sup>2)</sup>			SS <sup>3)</sup>
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	
Ec	20	13	12	1.2
Pa	11 <sup>3)</sup>	18	11	1.3
Pr	11	11	10	1.1
Rj	15	13	11	1.2
Rj(Gr)	25	20	25	1.1

<sup>1),2),3)</sup>See footnote of Table 4.

<sup>4)</sup>mg of soluble solide content of extract/disc

어묵 부패균에 대한 항균 효과

에탄올 추출물의 항균효과: 식용식물을 75% 에탄올로 추출하여 얻은 추출물로 어묵변질균의 항균성을 검색한



**Fig. 1. Antimicrobial effect of *Phellodendron amurense* Ruprs ethanol extract on putrefactive isolates from fish paste**

□: Control, △: 100 ppm, ×: 500 ppm, ○: 1000 ppm, ▽: 2000 ppm

**Table 6. Antimicrobial effect of various plant ethanol extract on putrefactive isolates from Makkoli**

Plant <sup>1)</sup>	Spoilage microorganism <sup>2)</sup>			SS <sup>5)</sup>
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
Ae	10 <sup>3)</sup>	11	10	1.6
As	9	10	13	1.1
Ba	20	18	18	1.3
Bs	7	9	11	1.6
Cf	10	12	15	0.9
Ch	11	11	10	1.3
Ec	25	- <sup>4)</sup>	26	1.2
Ge	11	11	10	1.3
Mc	16	19	12	0.3
Pa	37	35	15	1.3
Pr	20	10	22	1.1
Sl	17	9	9	1.2
Ss	11	20	-	1.3
Tk	10	9	10	1.5

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1

<sup>2)</sup>M<sub>1</sub>: Yeast like

M<sub>2</sub>: G<sup>-</sup>, shortrod

M<sub>3</sub>: Yeast like

<sup>3)-5)</sup>See footnote of Table 2

결과는 다음 Table 4와 같다. 분리 균주 F<sub>1</sub>에 대해서는 황백, 정향, 오배자, 리기다, 백급, 적작약, 고삼, 택란엽 및 붉나무의 추출물에서, F<sub>2</sub>에 대해서는 황백, 정향, 오배자, 리기다, 백급, 적송, 땃잎농축, 고삼 및 검은화에서, F<sub>3</sub>에서는 황백, 정향, 오배자, 리기다, 백급, 적작약 및 고삼에서 우수한 항균 효과를 나타내었다. 3균주 모두에 상당한 항균성을 보인 것은 황백, 정향, 오배자, 리기다, 백급 및 적작약이었다. 이중에서도 특히 정향, 황백, 적작약, 오배자 등은 3균주 모두에 높은 항균성을 보여 다른 미생물에 대한 효과<sup>19)</sup> 21)와 비슷한 결과를 보이고 있다.

**물 추출물의 항균효과** : 식용식물로부터 얻은 물추출물로 어묵 변질관여균의 항균성을 검색한 결과는 Table 5와 같다. 분리균주 F<sub>1</sub>에서는 정향, 오배자, 붉나무의 추출물이, F<sub>2</sub>에 대해서는 황백, 오배자 추출물이, F<sub>3</sub>에 대해서는 오배자추출물이 우수한 항균 효과를 나타내었다. 그러나 전반적으로 에탄올 추출물(Table 4)보다는 항균효과가 떨어지는 것을 알 수 있었다.

**에탄올 추출물의 농도별 항균 효과** : Table 4에서 상당한 항균성이 확인된 황백의 75% 에탄올 추출물을 액체배지에 농도별로 첨가하여 균체의 증식정도를 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. 분리균주 F<sub>1</sub> 및 F<sub>2</sub>에 황백 추출물을 2000 ppm 첨가한 경우 48시간까지는 뚜렷한 증식저지 효과를 보이고, F<sub>3</sub>에서도 그 정도는 낮으나 증식저지 효과를 보이고 있어 황백 추출물은 3균주 모두에 상당한 증식 억제 효과를 나타내고 있다. 이 결과는 황백이 많은 균에 효과가 있다는 결과<sup>19)</sup>와 잘 일치하고 있다.

또한 독특한 향미가 없고 값이 비교적 저렴하며 Table

**Table 7. Antimicrobial effect of various plant water extract on putrefactive isolates from Makkoli**

Plant <sup>1)</sup>	Spoilage microorganism <sup>2)</sup>			SS <sup>5)</sup>
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	
Ae	10 <sup>3)</sup>	11	10	1.6
Ec	13 <sup>3)</sup>	- <sup>4)</sup>	20	1.2
Kp	11	-	10	1.0
Ll	10	10	-	1.1
Pa	10	-	10	1.3
Pf	10	10	-	1.0
Tp	10	-	12	1.1

<sup>1),2),3),4),5)</sup>See footnote of Table 6.

5에서 어묵균에 항균효과가 있었던 백급의 농도별 항균 효과를 Fig. 2에 나타내었다. Fig. 2에서 보면 F<sub>1</sub> 균주는 2000 ppm 첨가시 뚜렷한 증식 억제 현상을 보였으나 F<sub>2</sub>에 대해서는 F<sub>1</sub>같이 효과가 높지 않았고 F<sub>3</sub> 균주는 농도에 따라서 별 효과가 없었다. 따라서 백급 추출물은 어묵 변질균주에 광범위하게 항균성을 나타내지는 못하고 있다.

**막걸리 변질균에 대한 항균효과**

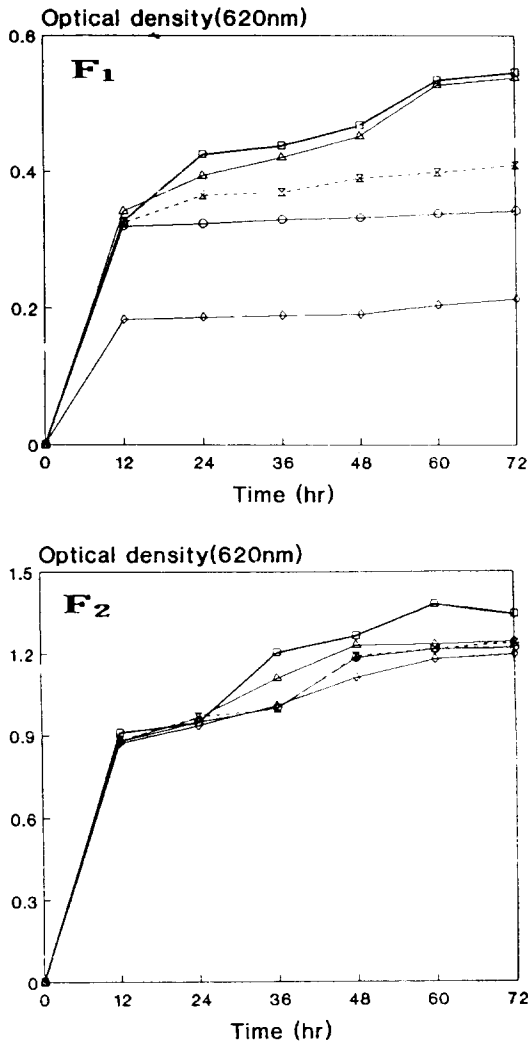
**에탄올 추출물의 항균 효과** : 식용식물을 75% 에탄올로 추출하여 얻은 추출물로 막걸리변질균의 항균 효과를 검색한 결과는 다음 Table 6과 같다. 분리균주 M<sub>1</sub>에 대해서는 황백, 정향, 삼백초, 리기다, 땃잎농축 및 박하의 추출물에서, M<sub>2</sub>에서는 황백, 땃잎농축, 박하, 범의귀 및 감국의 추출물이, M<sub>3</sub>에서는 황백, 정향, 분지나무, 리기다 및 땃잎 농축물에서 비교적 우수한 항균성 효과를 보였다. 따라서 3균주에 대하여 공통으로 항균 효과를 보이는 것은 황백 에탄올 추출물이었다.

**물 추출물의 항균 효과**

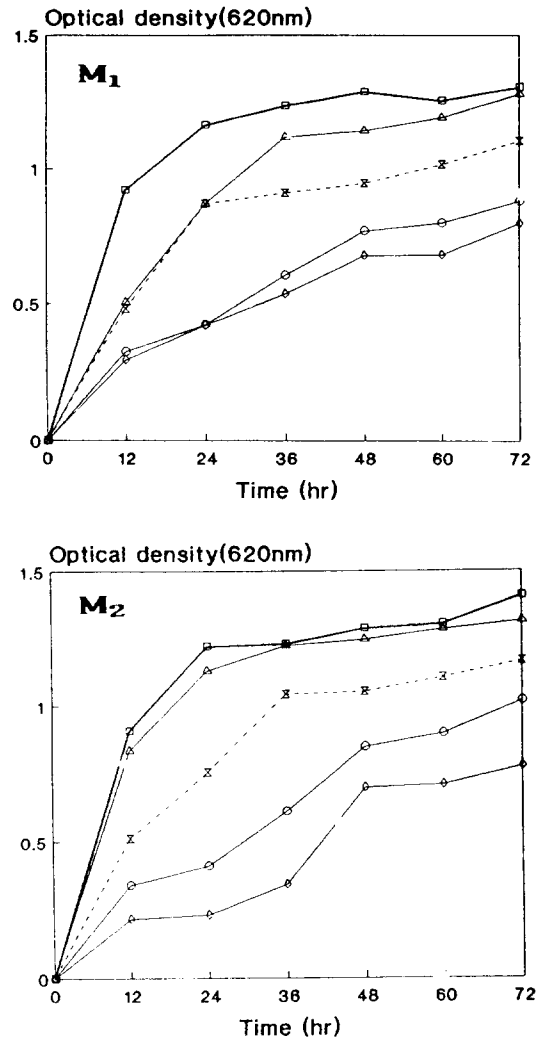
몇 가지 식용 식물의 물 추출물을 막걸리 변질 관여균에 대하여 항균성을 본 결과는 Table 7과 같다. Table 7에서 보면 정향 추출물만이 M<sub>3</sub> 균주에 대하여 비교적 높은 항균 효과를 나타내고 다른 식물은 효과가 미비하였다. 이들 결과도 Table 3 및 Table 5와 같이 물추출물이 에탄올 추출물보다 증식 억제 효과가 낮음을 보여주고 있다.

**에탄올 추출물의 농도별 항균 효과**

Table 6에서 상당한 항균성이 확인된 황백 75% 에탄올 추출물을 막걸리 변질균에 농도별로 첨가, 항균 효과를 본 결과 Fig. 3과 같다. Fig. 3에서 보면 M<sub>1</sub> 균주의 경우 황백 추출물을 1000 ppm 이상 첨가하는 경우 초기부터 증식을 크게 억제하고 있으며 M<sub>2</sub> 균주에 대해서도 첨가 농도에 따라 증식 저해 정도는 비례하고 2000 ppm의 경우 24시간까지 거의 미비한 균의 증식을 보여 효과가



**Fig. 2. Antimicrobial effect *Bletilla striata* (Thunb) Reichb. Fill ethanol extract on putrefactive isolates from fish paste**  
 □—□; Control, △—△; 100 ppm, ×—×; 500 ppm, ○—○; 1000 ppm, ◇—◇; 2000 ppm



**Fig. 3. Antimicrobial effect of *Phellodendron amurense* Ruprs ethanol extract on putrefactive isolates from Makkoli**  
 □—□; Control, △—△; 100 ppm, ×—×; 500 ppm, ○—○; 1000 ppm, ◇—◇; 2000 ppm

뚜렷함을 볼 수 있다. 그러나 M<sub>3</sub> 균주는 황백 추출물 농도에 영향이 없었다.

이상의 결과에서 보면 몇 가지 식물 추출물은 두부, 어묵, 막걸리 변질관여균에 증식억제 효과가 있음이 확인되었고 앞으로 이들 추출물을 실제 식품에 적용하여 그 효과를 확인할 필요가 있음을 인지하였다.

**요 약**

저온유통이 불가피하면서도 저장 가능 기간이 짧은 두부, 어묵 및 막걸리의 보존성 향상을 위하여 이들의

부패에 관여하는 균을 순수분리, 이들 균주를 대상으로 각종 식용 식물의 에탄올 및 물 추출물의 항균 효과를 비교하였다. 두부와 막걸리 변질 관여균 모두에 황백 에탄올 추출물이 확실한 항균 효과를 보였고 어묵의 경우는 황백, 정향, 오배자, 리기다, 백급 및 적작약 에탄올 추출물이 대상 균주 모두에 뚜렷한 항균성을 보였으며 에탄올 추출물이 물 추출물보다 높은 항균성을 나타내었다. 어묵 변질 관여균 모두는 황백 에탄올 추출물의 첨가 농도에 따라 증식 저해를 받았으며 2000 ppm에서는 확실한 증식 저지 현상을 보였고 백급 에탄올 추출물은 한 균주에 대해서만 효과가 뚜렷하였다. 막걸리

변질 관여균은 황백 에탄올 추출물 1000 ppm 이상을 첨가시 2균주에서 뚜렷한 증식 억제 현상을 보였다.

문 헌

1. Stringer, D.: Chilled Food in the 1990s. *Food Manufacture*, April 39(1990)
2. Scott, V.N.: Safety considerations for new generation refrigerated foods. *Dairy and Food Sanitation*, 8(1), 5(1988)
3. Kornacki, J. and Gabis, D.A.: Microorganisms and refrigeration temperatures. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, 10(4), 192(1990)
4. Moir, C.J. and Eyles, M.T.: Inhibition, injury and inactivation of four psychrotrophic foodborn bacteria by the preservatives methyl p-hydroxybenzoate and potassium sorbate. *J. Food Protection*, 55, 360(1992)
5. Yousef, A.E., Gajewski II, R.J. and March, E.H.: Kinetic of growth and inhibition of *Listeria monocytogenes* in the presence of antioxidants food additives. *J. Food Sci.*, 56, 10(1991)
6. Kornacki, J.L. and Gabis, D.A.: Microbioorganisms and refrigerated temperatures. *Dairy Food and Environmental Sanitation*, 10, 192(1990)
7. 보건사회부 : 식품첨가물 공전. 한국식품공업협회, p934 (1993)
8. 송석훈, 장건형 : 두부에 관한 연구(제2보). 두부의 shelf-life 연장에 관한 연구. 기술연구소 보고(제3집), 육군기술연구소, p.5(1964)
9. 송석훈, 장건형 : 두부의 shelf-life 연장에 관한 연구(제2보). 기술연구소 보고(제4집), 육군기술연구소, p.21(1965)
10. 최위경, 김성욱 : 수산 연제품의 보장성에 관한 연구. 각종 식품방 부제의 사용효과에 관하여(I), 수산대 논문집, 5(1), 52(1963)
11. 조한옥, 권중호, 변명우, 이미경 : 감마선 조사에 의한 튀김 어묵 의 품질 보존. 한국식품과학회지, 17, 474 (1985)
12. 이철호, 이현덕, 김지용, 김기명 : 탁주의 관능적 품질요소와 이들의 열처리에 의한 변화. 한국식품과학회지, 4, 405(1989)
13. 배상면, 김현진, 오태광, 고영희 : 저온 살균법에 의한 탁주의 보존성 증진. 산업미생물학회지, 18, 322(1990)
14. 이병완, 신동화 : 식품 부패미생물의 증식을 억제하는 천연 항균성 물질의 검색. 한국식품과학회지, 23, 200 (1991)
15. Beuchat, L.R. and Golden, D.A.: Antimicrobials occurring naturally in foods. *Food Technology*, 43, 134(1989)
16. Davidson, P.M. and Post, L.S.: Naturally occurring and miscellaneous food antimicrobials. In *Antimicrobials in foods*, Branen, A.L and Davidson, P.M.(ed), Marcel Dekker, Inc. New York, p371(1983)
17. 신동화, 김문숙, 배경숙, 고영희 : 두부 부패에 관여하는 주요 미생물 동정. 한국식품과학회지, 24, 29(1992)
18. 이병완, 신동화 : 식품 부패 미생물에 관한 천연 항균성 물질의 농도별 및 분획별 항균 특성. 한국식품과학회지, 23, 205(1991)
19. Ismael, A. and Pierson, M.: Inhibition of growth and germination of *C. botulinum* 33A, 40B and 1623E by essential oil of spices. *J. Food Sci.*, 55, 1676(1990)
20. Briozzo, J., Nunez, L., Chirife, J., Herszage, L. and D'Aquino, M.: Antimicrobial activity of clove oil dispersed in a concentrated suger solution. *J. Appl. Bact.*, 66, 69(1989)
21. Zaika, L.L.: Spice and Herbs: Their antimicrobial activity and its determination. *J. Food Safety*, 9, 97(1988)

(1994년 8월 17일 접수)