

## 김치발효 관련 젖산균에 대한 향신료의 항균력

김미경 · 정현진 · 김옥미 · 오영애 · 김순동

대구효성가톨릭대학교 식품공학과

### Antimicrobial Activity of Extracts from Spices on Lactic Acid Bacteria Related to *Kimchi* Fermentation

Mee-Kyung Kim · Hyeon-Jin Chung · Ok-Mee Kim · Yung-Ae Oh · Soon-Dong Kim

Dept. of Food Sci. and Technol., Catholic Univ. of Taegu-Hyosung

#### Abstract

Antimicrobial activities of the extracts from spices microorganisms related to *kimchi* fermentation were investigated. 32 kinds of spices such as allspice, arrowroot, basil, bay leaves, caraway, cardamon, celery, chilli powder, chives, cinnamon, clover, coriander, cumin, dill, fennel, garlic, horseradish, marjoram, mugwort, mustard, nutmeg, onion, oregano, paprika, parsely, pepper, peppermint, rosemary, sage, tarragon, thyme and turmeric were extracted with water, ethyl ether, ethyl acetate and ethanol. Fractions were tested for antimicrobial activities against *Lactobacillus plantarum* and *Leuconostoc mesenteroides*. The extracts of 28 kinds of spices except caraway, cardamon, paprika and tarragon by water extraction, those of 29 kinds except arrowroot, paprika and tarragon by ethyl ether extraction, those of 30 kinds except paprika and tarragon by ethyl acetate extraction, and those of 29 kinds except clover, paprika and tarragon by ethanol extraction showed strong antimicrobial activities against *Lactobacillus plantarum*. On the other hand, the extracts of 28 kinds of spices except caraway, cardamon, paprika and thyme by water extraction, those of 27 kinds except cardamon, cumin, paprika, tarragon and thyme by ethyl ether extraction, those of 30 kinds except paprika and thyme by ethyl acetate extraction, and those of 28 kinds except cardamon, cumin, paprika and thyme by ethanol extraction showed strong antimicrobial activities against *Leuconostoc mesenteroides*.

**Key words :** *kimchi*, spices, antimicrobial activity, lactic acid bacteria

#### 서 론

김치는 젖산균이 살아있는 발효식품으로 유통 및 저장중에도 미생물이 계속적으로 성장하기 때문에 일정기간 후에는 시어지고 조직이 연화되며 불쾌취가 생성되어(1,2) 결국은 섭취하기 어려운 상태가 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 재료의 청정화(3), 저온관리(4), 항균성 물질의 첨가 등 미생물의 수를 줄이거나 생육을 억제시키고자 하는 연구들이 수행되고 있다. 그러나 이들 연구들 중에서 열처리법

(5,6)과 방사선 처리법(7)은 조직의 신선미를 떨어뜨리거나 소비자의 인식이 좋지 않으며, 저온 저장법(8)은 가장 효과적인 방법이지만 일시적인 상온노출로 김치의 숙성이 급격하게 진전되는 문제점이 있다. 그 외에도 보존료(9)나 pH 조절제(10), 염 혼합물(11)을 사용하는 등의 연구가 있지만 실용적 측면에서의 효과가 미흡한 것으로 알려져 있다. 최근에는 천연물을 이용한 김치의 보존성 증진 연구가 활발히 진행되고 있는데 그 대상으로는 한약재, 향신료 등이 재료로 활용되고 있으며 청대와 황금 등(12), 겨자(13), 부추(14) 및 마늘(15)에서 항균활성이 높음을 보고하였다. 김치는 젖산 발효식품으로서 젖산균의 생육이 완전히 저해되면 김치의 위생성이 떨어질 뿐만

Corresponding author : Soon-Dong Kim, Dept. of Food Sci. & Technol., Catholic University of Taegu-Hyosung, 330 Kumrak-1-ri, Kyungsan-si, Kyungbuk 712-702, Korea

아니라 김치로서의 식품학적 가치가 결여될 수밖에 없다. 따라서 김치내에 번식하고 있는 젖산균 중 산생성량이 높은 일부 젖산균의 생육을 저해시킴으로써 가식기간을 연장시키는 방안이 바람직한 방법이라 생각된다. 본 연구에서는 김치관련 젖산균 중에서 산생성능이 약한 *Leuconostoc mesenteroides*의 생육과는 무관하면서, 산생성능이 강한 *Lactobacillus plantarum*의 생육을 선택적으로 저해시킬 수 있는 특성을 지닌 항균성 물질을 검색하기 위하여 32종 향신료의 물, 에틸에테르, 에틸아세테이트 및 에탄올 추출물에 대한 항균성을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

실험에 사용된 향신료는 Table 1에서와 같으며 총 32종을 구입하여 사용하였다.

### 사용균주

실험에 사용한 균주는 연세대학교 균주센터에서 구입한 *Leuconostoc mesenteroides* KCCM 11324와 *Lactobacillus plantarum* 319 JJ 균주를 사용하였다.

### 향신료의 추출

각 향신료를 100mesh로 분말화 한 후 20g씩을 500ml 삼각플라스크에 취하고 추출용매 200ml씩을 가하여 냉각관을 부착하여 추출하였는데 에탄올과 물추출은 냉각관 부착하여 가열추출, 에틸에테르와 에틸아세테이트 추출은 50℃에서 냉각관 부착하여 3시간 추출하였다. 추출액은 Whatman No. 51 여과지로 여과시키고 잔사를 동일 용매로 씻는 조작을 3회 반복하였으며 얻어진 여액을 합하여 회전식 감압농축기(Tokyo pikakikai Co., LTD, JAPAN)를 이용하여 40℃에서 용매를 증발시킨 후 잔사를 동일용매로 녹여 용매 ml당 향신료 500mg이 되게 농도를 조정하였다.

### Paper disc의 조제

Whatman No. 2 여과지를 직경 0.6cm의 원형으로 만들고 microsyringer를 사용하여 추출물을 10 $\mu$ l(향신료 5mg)씩 흡수시킨 후 감압하에서 용매를 완전히 제거시켜 항균력 측정용 paper disc(16,17)로 하였다.

### 항균력 조사

0.02% sodium azide를 함유하는 두께 5mm의 MRS agar(peptone 10g, beef extract 10g, yeast extract 5g,

glucose 20g, tween-80 1g, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 2g, sodium acetate 5g, MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O 0.2g, MnSO<sub>4</sub> · 4H<sub>2</sub>O 0.05g, triammonium citrate 2g, agar 15g, distilled water 1 l) plate에 계대배양하여 활성화시킨 균주를 37℃에서 48시간동안 배양한 배양액 100 $\mu$ l를 부어 골고루 도포하고 그 위에 paper disc를 얹어 37℃에서 24시간 동안 배양, 이때 나타난 paper disc를 포함한 clear zone의 직경(mm)을 항균력으로 하였다(18).

## 결과 및 고찰

### *Lactobacillus plantarum*에 대한 항균력

김치는 젖산발효식품으로서 잘 숙성된 김치에는 젖산균이 총균수의 90% 이상을 차지한다(19). 김과 전(20)에 의하면 김치의 숙성초기에는 재료에 부착되었던 각종 미생물과 함께 *Streptococcus fecalis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus brevis*가 번식하지만 산도의 증가와 함께 순차적으로 사라지고 젖산의 생성량이 높은 *Pediococcus cerevisiae*와 *Lactobacillus plantarum*이 번식하게 되며, 점차 과도한 산미로 인하여 식용이 어려울 정도로 된다. *Leuconostoc mesenteroides*는 발효초기부터 나타나 산소를 제거시켜 혐기적 조건을 조성하고 탄산가스를 생성하여 상쾌한 탄산미를 부여하는 김치의 주요 젖산균(21)이다. 그러나 숙성중기에 이르러 김치가 시어져 먹기 어려운 시기가 되면 그 수가 급격히 줄어든다(19). 따라서 김치의 과도한 산생성을 막고 좋은 맛을 오랫동안 유지시키기 위해서는 *Leuconostoc mesenteroides*와 같은 산생성량이 적은 젖산균을 오랫동안 살아있게 함으로서 *Lactobacillus plantarum*과 같은 산생성량이 많은 미생물의 생육을 상대적으로 줄이는 시도가 요망된다(22,23).

Table 2는 *Lactobacillus plantarum*에 대한 여러 가지 향신료 추출물의 항균력을 조사한 결과로서 paprika와 tarragon을 제외한 대부분의 향신료 추출물은 용매별에 따라서 차이를 보이긴 하지만 항균활성이 있는 것으로 나타났다. Allspice, arrowroot, bay leaves, celery, chilli powder, clover, coriander, dill, fennel, horseradish, mustard, nutmeg, onion, parsley, pepper, peppermint 및 thyme의 물추출물은 타 용매 추출물에 비하여 항균활성이 높게 나타난 것이 많았다. 그러나 caraway, cardamon, cumin, marjoram 및 turmeric은 에틸에테르 추출물에서, oregano와 sage는 에틸아세테이트 추출물에서, mugwort와 rosemary는

Table 1. List of spices used for antimicrobial experiment

Spice	Scientific name	Commercial name (Producing company)
Allspice	<i>Pimenta dioca</i> L. Merril	Non-irradiated fresh flavor ground Allspice(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Arrowroot	<i>Maranta arundinacea</i>	Ground Arrowroot (Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Basil	<i>Ocimum basilicum</i> .	Sweet leaf basil (Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Bay leaves	<i>Laurus nobilis</i> L.	Whole Bay leaves(Naurel) (Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Caraway	<i>Carum carvi</i> L.	Frontier Whole Caraway seed (Mid.by Frontier Herbs Norway, IA 52318 USA)
Cardamom	<i>Elettaria cardamomom</i> L. <i>Maton</i>	Non-irradiated fresh flavor ground Cardamom (Modern Products, Inc. Milwaukee, WI 53209 USA)
Celery	<i>Apium graveolens</i> L.	Leaf celery (Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Chilli powder		Mild chili powder (Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Chives	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Chopped chives(Freeze dried)(Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Cinnamon	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> <i>Nees</i>	Ground Cinnamon (Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Clover	<i>Syzygium aromaticum</i>	Non-irradiated fresh flavor Clover(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Coriander	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Non-irradiated fresh flavor ground Coriander (Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Cumin	<i>Cuminum cyminum</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Whole Cumin seed (Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Dill	<i>Anethum graveolens</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Whole Dill seed(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Fennel	<i>Foeniculum vulgare</i> Miler	Non-irradiated fresh flavor Whole Fennel seed (Modern products, INC Milwaukee. WI 53209 USA)
Garlic	<i>Allium sativum</i> L.	Ground Garlic (Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Horseradish	<i>Cochlearia armoracia</i> L.	Non-irradiated fresh flavor powdered Horseradish(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Marjoram	<i>Majorana hortensis</i> Moench	Non-irradiated fresh flavor Marjoram(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Mugwort	<i>Artemisia mongolic</i> Fischer var <i>tenatifolia</i> Turczaninow	Non-irradiated fresh flavor Mugwort(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Mustard	<i>Brassica hirta</i> , Moensch	Non-irradiated fresh flavor Mustard(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Nutmeg	<i>Myristica fragrans</i> Houtt	Non-irradiated fresh flavor ground Nutmeg(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Onion	<i>Allium cepa</i> L.	Onion powder (Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Oregano	<i>Origanum vulgare</i> L.	Leaf Oregano(Tone's, Des Moines, La 50301 USA)
Paprika	<i>Capsicum annum</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Paprika(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Parsley	<i>Petroselinum crispum</i> Nym	Parsley Flakes (Ton's Des Moines, IA 50301 USA)
Pepper	<i>Piper nigrum</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Pepper(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Peppermint	<i>Mentha piperita</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Garden Mint(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Rosemary	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Rosemary(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Sage	<i>Salvia officinalis</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Sage(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Tarragon	<i>Artemisia dracunculus</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Tarragon(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Thyme	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Thyme(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)
Turmeric	<i>Curcuma longa</i> L.	Non-irradiated fresh flavor Turmeric(Modern products, INC Milwaukee, WI 53209 USA)

Table 2. Antimicrobial activities of water, ethyl ether, ethyl acetate and ethanol extracts from spices against *Lactobacillus plantarum*

Spice	Diameter of inhibitory zones on plates(mm)			
	Water	Ethyl ether	Ethyl acetate	Ethanol
Allspice	10 ± 0.49	9 ± 0.40	9 ± 0.42	9 ± 0.41
Arrowroot	12 ± 0.67	0 ± 0	8 ± 0.30	10 ± 0.46
Basil	9 ± 0.40	10 ± 0.54	9 ± 0.41	8 ± 0.30
Bay leaves	10 ± 0.48	8 ± 0.36	8 ± 0.29	8 ± 0.31
Caraway	0 ± 0	11 ± 0.61	9 ± 0.44	10 ± 0.45
Cardamon	0 ± 0	11 ± 0.61	9 ± 0.42	11 ± 0.47
Celery	11 ± 0.53	8 ± 0.33	10 ± 0.45	9 ± 0.42
Chilli powder	10 ± 0.51	9 ± 0.43	10 ± 0.47	10 ± 0.46
Chives	10 ± 0.49	8 ± 0.36	10 ± 0.50	9 ± 0.41
Cinnamon	9 ± 0.44	9 ± 0.42	8 ± 0.32	12 ± 0.57
Clover	9 ± 0.47	8 ± 0.32	7 ± 0.29	0 ± 0
Coriander	10 ± 0.52	7 ± 0.29	8 ± 0.32	8 ± 0.29
Cumin	9 ± 0.44	9 ± 0.45	8 ± 0.30	8 ± 0.33
Dill	11 ± 0.55	9 ± 0.44	9 ± 0.43	9 ± 0.40
Fennel	9 ± 0.43	8 ± 0.25	8 ± 0.33	8 ± 0.31
Garlic	9 ± 0.44	8 ± 0.21	8 ± 0.29	10 ± 0.44
Horseradish	8 ± 0.32	8 ± 0.26	7 ± 0.21	8 ± 0.27
Marjoram	9 ± 0.42	10 ± 0.46	8 ± 0.32	9 ± 0.44
Mugwort	10 ± 0.58	10 ± 0.50	9 ± 0.44	11 ± 0.52
Mustard	9 ± 0.45	8 ± 0.30	9 ± 0.42	7 ± 0.28
Nutmeg	12 ± 0.66	8 ± 0.29	9 ± 0.46	8 ± 0.29
Onion	9 ± 0.66	8 ± 0.32	8 ± 0.43	9 ± 0.36
Oregano	9 ± 0.43	8 ± 0.32	9 ± 0.46	7 ± 0.28
Paprika	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Parsley	9 ± 0.41	8 ± 0.30	8 ± 0.35	8 ± 0.30
Pepper	10 ± 0.50	8 ± 0.32	8 ± 0.32	8 ± 0.30
Peppermint	11 ± 0.54	9 ± 0.43	8 ± 0.29	9 ± 0.35
Rosemary	7 ± 0.21	10 ± 0.55	10 ± 0.50	11 ± 0.49
Sage	10 ± 0.49	10 ± 0.56	11 ± 0.59	9 ± 0.36
Tarragon	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Thyme	12 ± 0.32	8 ± 0.32	8 ± 0.32	8 ± 0.35
Turmeric	9 ± 0.40	9 ± 0.42	8 ± 0.30	9 ± 0.39

에탄올 추출물에서 각각 항균활성이 높았다. 이상의 결과에서 arrowroot, nutmeg 및 thyme의 물추출물은 clear zone의 직경이 12mm이상으로 항균활성이 아주 높았다. 一色賢司(24)는 향신료 추출물의 항균활성에 대하여 정리하였는데 세균에 대하여는 향신료 중에서 마늘, cinnamon, 겨자가 강한 항균활성을 나타내고 이들은 그람음성균보다 그람양성균에 대하여 그 효과가 크다고 하였다. 또 clover, oregano등은 효모와 곰팡이에 대하여 항균활성이 크다고 하였으나 젖산균의 종류에 따른 선택적 저해활성을 나타낸 향신료에 대한 결과는 제시하지 못하였다.

#### *Leuconostoc mesenteroides*에 대한 항균력

물, 에틸에테르, 에틸아세테이트 및 에탄올 등 용매별 향신료 추출물의 *Leuconostoc mesenteroides*에 대한 항균력을 조사한 결과는 Table 3과 같다. Caraway,

cardamon, paprika 및 thyme의 물추출물은 항균력을 전혀 나타내지 않았으나 그 외 28종 향신료의 물추출물은 항균력을 나타내었으며 그 중에서도 allspice, dill, garlic, nutmeg, turmeric이 높은 항균력을 나타내었다. 에틸에테르추출물 중에서는 cardamon, cumin, paprika, tarragon, thyme를 제외한 27종이 항균력을 나타내었는데 그 중에서 basil, clover, garlic, nutmeg, sage가 높은 항균력을 보였다. 에탄올 추출물은 cardamon, cumin, paprika, thyme를 제외한 28종이 항균력을 나타내었으며 그 중에서 arrowroot, basil, garlic 및 turmeric이 비교적 높은 항균력을 나타내었다. 에틸아세테이트 추출물은 paprika와 thyme이 항균력이 없는 것을 제외하고는 30종 모두가 항균력을 나타내었으며 그 중에서 garlic과 sage의 항균력이 높았다.

**Table 3. Antimicrobial activities of water, ethyl ether, ethyl acetate and ethanol extracts from spices against *Leuconostoc mesenteroides***

Spice	Diameter of inhibitory zones on plates(mm)			
	Water	Ethyl ether	Ethyl acetate	Ethanol
Allspice	12 ± 0.57	9 ± 0.44	9 ± 0.40	8 ± 0.32
Arrowroot	10 ± 0.49	9 ± 0.40	10 ± 0.55	11 ± 0.50
Basil	10 ± 0.55	11 ± 0.59	10 ± 0.52	12 ± 0.56
Bay leaves	8 ± 0.30	8 ± 0.40	9 ± 0.45	10 ± 0.49
Caraway	0 ± 0	7 ± 0.23	8 ± 0.32	7 ± 0.23
Cardamon	0 ± 0	0 ± 0	7 ± 0.21	0 ± 0
Celery	7 ± 0.30	9 ± 0.36	8 ± 0.36	8 ± 0.32
Chilli powder	9 ± 0.46	9 ± 0.34	8 ± 0.32	9 ± 0.37
Chives	9 ± 0.46	8 ± 0.26	8 ± 0.34	8 ± 0.31
Cinnamon	8 ± 0.30	8 ± 0.30	8 ± 0.33	9 ± 0.42
Clover	10 ± 0.52	10 ± 0.56	9 ± 0.44	9 ± 0.42
Coriander	9 ± 0.41	8 ± 0.30	7 ± 0.21	8 ± 0.34
Cumin	8 ± 0.29	0 ± 0	7 ± 0.20	0 ± 0
Dill	12 ± 0.54	9 ± 0.37	9 ± 0.45	8 ± 0.33
Fennel	9 ± 0.40	8 ± 0.39	8 ± 0.34	8 ± 0.30
Garlic	12 ± 0.61	10 ± 0.51	11 ± 0.59	11 ± 0.58
Horseradish	9 ± 0.42	8 ± 0.29	8 ± 0.32	9 ± 0.46
Marjoram	8 ± 0.30	9 ± 0.40	7 ± 0.21	9 ± 0.45
Mugwort	10 ± 0.50	9 ± 0.42	9 ± 0.45	8 ± 0.34
Mustard	9 ± 0.43	8 ± 0.38	8 ± 0.32	8 ± 0.33
Nutmeg	12 ± 0.59	10 ± 0.53	9 ± 0.47	9 ± 0.40
Onion	10 ± 0.55	9 ± 0.41	9 ± 0.42	9 ± 0.41
Oregano	11 ± 0.50	9 ± 0.40	10 ± 0.57	10 ± 0.54
Paprika	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Parsley	8 ± 0.32	9 ± 0.40	8 ± 0.32	9 ± 0.45
Pepper	10 ± 0.42	8 ± 0.31	8 ± 0.36	9 ± 0.48
Peppermint	9 ± 0.34	9 ± 0.45	8 ± 0.30	9 ± 0.43
Rosemary	9 ± 0.40	9 ± 0.40	9 ± 0.40	10 ± 0.50
Sage	9 ± 0.41	10 ± 0.50	12 ± 0.62	10 ± 0.53
Tarragon	11 ± 0.53	0 ± 0	9 ± 0.44	8 ± 0.34
Thyme	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Turmeric	12 ± 0.53	10 ± 0.55	10 ± 0.56	11 ± 0.57

**선택적 항균성**

상기의 결과 중에서 선택적 또는 비선택적 항균력을 나타낸 향신료 추출물을 정리한 결과는 Table 4에 서와 같다. Tarragon의 물추출물과 arrowroot의 에틸에

테르추출물, tarragon의 에틸아세테이트추출물 및 clover, tarragon의 에탄올 추출물은 *Lactobacillus plantarum*에는 항균력이 없으나 *Leuconostoc mesenteroides*에 대해서는 높은 항균력을 나타내었다. *Lactobacillus plantarum*과 *Leuconostoc mesenteroides*를 모두 비

**Table 4. Inhibitory characteristics of spice extracts against *Lactobacillus plantarum* and *Leuconostoc mesenteroides***

Extract	Inhibition against <i>Lactobacillus plantarum</i> , non-inhibition against <i>Leuconostoc mesenteroides</i>	Non-inhibition against <i>Lactobacillus plantarum</i> , inhibition against <i>Leuconostoc mesenteroides</i>	Inhibition against <i>Lactobacillus plantarum</i> and <i>Leuconostoc mesenteroides</i>
Water extracts	thyme	tarragon	allspice, arrowroot, dill mugwort, nutmeg, pepper
Ethyl ether extracts	cardamon, cumin, thyme	arrowroot	basil, sage
Ethyl acetate extracts	thyme	tarragon	sage
Ethanol extracts	cardamon, cumin, thyme	clover, tarragon	arrowroot, garlic, rosemary

교적 강하게 저해시키는 것으로는 allspice, arrowroot, dill, mugwort, nutmeg 및 pepper의 물추출물, basil과 sage의 에틸에테르추출물, sage의 에틸아세테이트추출물, arrowroot, garlic 및 rosemary의 에탄올추출물이었다. Thyme의 물추출물, cardamon, cumin 및 thyme의 에틸에테르 추출물, thyme의 에틸아세테이트추출물 및 cardamon, cumin, thyme의 에탄올추출물은 *Lactobacillus plantarum*을 비교적 강하게 저해하면서 *Leuconostoc mesenteroides*를 저해하지 않거나 약하게 저해하였다.

## 요 약

32종의 향신료를 물, 에탄올, 에틸에테르 및 에틸아세테이트로 추출하여 김치의 주 발효균인 *Lactobacillus plantarum*과 *Leuconostoc mesenteroides*에 대한 항균력을 조사하였다. *Lactobacillus plantarum*에 대한 항균력은 물추출물에서는 caraway, cardamon, paprika, tarragon을 제외한 28종에서 항균력이 있었으며, 에틸에테르추출물에서는 arrowroot, paprika 및 tarragon을 제외한 29종이 항균력이 있었다. 에틸아세테이트추출물에서는 paprika 및 tarragon을 제외한 30종이 항균력이 있었으며, 에탄올추출물에서는 clover, paprika와 tarragon을 제외한 29종이 항균력을 나타내었다. *Leuconostoc mesenteroides*에 대한 항균력은 물추출물에서는 caraway, cardamon, paprika 및 thyme을 제외한 28종에서 항균력을 나타내었으며, 에틸에테르추출물에서는 cardamon, cumin, paprika, tarragon 및 thyme을 제외한 27종이 항균력을 나타내었다. 에틸아세테이트추출물에서는 paprika 및 thyme을 제외한 30종이 항균력이 있었으며, 에탄올추출물에서는 cardamon, cumin, paprika 및 thyme을 제외한 28종이 항균력이 있었으며, 그 중 arrowroot, basil, garlic과 turmeric이 비교적 우수하였다. *Leuconostoc mesenteroides*에는 항균력이 없으나 *Lactobacillus plantarum*에는 높은 항균력을 가지는 것으로는 thyme 물추출물, cardamon, cumin 및 thyme의 에틸에테르추출물과 에탄올추출물, thyme의 에틸아세테이트추출물 등이었다.

## 감사의 글

본 연구는 1997년도 과학기술처 선도기술개발과제(전통발효식품의 과학화 연구 : 김치의 보존성 증진에 관한 연구) 연구비 지원에 의하여 수행된 결과의 일부로서 이에 감사 드리며, 아울러 본 연구를 위하

여 물심양면으로 지원해준 (주) 아진종합식품에 깊은 감사를 드립니다.

## 참고문헌

1. 김순동, 이신호, 김미정, 오영애 (1988) pH조정제를 이용한 저염 배추김치의 숙성중 pectin질의 변화. 한국영양식량학회지, 17(3), 255.
2. 허우덕, 하재호, 석호분, 남영증 (1988) 김치의 저장중 향미성분의 변화. 한국식품과학회지, 20(4), 511.
3. 김미정 (1995) 김치의 위생성과 품질향상을 위한 담금방법에 관한 연구. 대구효성가톨릭대학교 박사학위논문.
4. 이현중, 백지호, 양문, 한홍희, 고용덕, 김홍재 (1993) 온도강화에 의한 김치발효의 유산균 군집의 특징. 한국미생물학회지, 31, 346.
5. 강근옥, 구경형, 이형재, 김우정 (1991) 효소 및 염의 첨가와 순간 열처리가 김치 발효에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 23(2), 183.
6. 변명우, 차보숙, 권중호, 조한옥, 김우정 (1989) 김치의 숙성관련 주요젖산균 살균에 대한 가열처리와 방사선 조사의 병용효과. 한국식품과학회지, 21(2), 185.
7. 차보숙, 김우정, 변명우, 권중호, 조한옥 (1989) 김치의 저장성 연장을 위한 gamma선 조사. 한국식품과학회지, 21(1), 109.
8. 임국이 (1987) 김치 저장중 총세균, 유산균 및 물성변화에 관한 연구. 대한가정학회지, 25(4), 57.
9. 황인주, 윤의정, 황성연, 이철호 (1988) 보존료, 젓갈, CaCl<sub>2</sub> 첨가가 김치의 물리적 및 관능적 특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 3(3), 309.
10. 김순동 (1995) 김치숙성에 미치는 pH조정제의 영향. 한국영양식량학회지, 14(3), 259.
11. 구경형, 강근옥, 장영상, 김우정 (1991) 염혼합물의 첨가가 김치의 물리적 및 관능적 특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 23(2), 123.
12. 문광덕, 변경아 (1995) 김치의 선도유지를 위한 천연보존제의 탐색. 한국식품과학회지, 27(2), 257.
13. 홍완수, 윤선 (1989) 열처리 및 저자유의 첨가가 김치발효에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 21, 331.
14. 김선재, 박근형 (1995) 부추 추출물의 김치발효 지연 및 관련미생물 증식억제. 한국식품과학회지, 27(5), 813.

15. 조남철, 전덕영 (1988) 김치에서 분리한 호기성 세균의 생육에 대한 마늘의 영향. 한국식품과학회지, 20, 357.
16. 이병완, 신동화 (1991) 식품 부패미생물의 증식을 억제하는 천연 항균성 물질의 검색. 한국식품과학회지, 23(2), 200.
17. 이병완, 신동화 (1991) 식품 부패미생물에 대한 천연 항균성 물질의 농도별 및 분획별 항균 특성. 한국식품과학회지, 23(2), 205.
18. Conner, D.E. and Beuchat, L.R. (1984) Effect of essential oils from plants on growth of food spoilage yeast. *J. Food Sci.*, 49, 429.
19. 이철우, 고창영, 하덕모 (1992) 김치 발효중의 젖산균의 경시적 변화 및 분리 젖산균의 동정. 한국산업미생물학회지, 21(1), 102.
20. 김호식, 전재근 (1966) 김치 발효중의 세균의 동적 변화에 관한 연구. 원자력논문집, 6(1), 12.
21. 한홍의 (1991) 김치의 유산균 생태. 미생물과 산업, 68.
22. 김선재, 박근형 (1995) 식물성 김치재료추출물의 항미생물활성. 한국식품과학회지, 27(2), 216.
23. 박옥연, 장동석, 조학래 (1992) 자초 추출물의 항균 측정. 한국영양식량학회지, 21(1), 97.
24. 一色賢司 (1955) 食品成分を利用する保存性向上技術. 食品と科學(日本), 8.

---

(1998년 3월 7일 접수)