

양파, 로즈마리, 타임의 기능성에 관한 연구

정동옥 · 박인덕 · 정해옥
초당대학교 조리과학과

Evaluation of Functional Properties of Onion, Rosemary, and Thyme Extracts in Onion Kimchi

Dong-Ok Chung, In-Duck Park and Hae-Ok Jung
Department of Culinary Art, Chodang University, Chonnam Muan 534-800, Korea

Abstract

This study was conducted to evaluate the functional properties of onion, rosemary and thyme extracts which are the ingredients of onion Kimchi. Onion extract showed a significant difference in antioxidative effect based on peroxide value and thiocyanate method. Antioxidative activity of rosemary extract was similar to those of BHA and BHT, but thyme extract did not show any antioxidative effect. Onion, rosemary, and thyme extracts showed antimicrobial activities against gram positive bacteria but onion and thyme extracts did not against *E. coli*, *Candida*, and molds. Rosemary extract demonstrated a strong activity against *L. plantarum* which is a major *lactobacillus* in Kimchi fermentation, and *Micrococcus luteus*. Onion, rosemary, and thyme extracts showed an effect of hangover relief effect by lowering the alcohol concentration of blood in rat. Blood pressure of the male spontaneous hypertensive rat was suppressed by onion extract after 3 days of feeding, but rosemary and thyme extracts were not effective for lowering blood pressure.

Key words : onion, rosemary, thyme extract, functional properties

I. 서 론

김치는 한국 고유의 전통 발효식품으로 오래전부터 우리의 식생활에서 가장 중요한 위치를 차지해 왔는데, 최근 주거환경이 변하고 주부들의 사회생활 참여가 증가되고 김치의 독특한 맛에 대한 외국인의 높은 관심으로 수출의 가능성이 검토되면서 김치의 산업화와 다양화가 절실히 요구되고 있다.

양파(*Allium Cepa* L.)^{1, 2)}는 우리 나라의 대표적인 향신료로 뛰어난 기능성 즉, 지질에 대한 항산화효과^{3,5)}, 항암작용⁶⁾, 항돌연변이 활성⁷⁾, 혈중 콜레스테롤 감소⁸⁾, 고혈압 및 당뇨병에 대한 효과^{9, 10)} 등 중요한 생리활성을 가지는 것으로 알려져 있는데 양파 중의 주요생리활성 물질은 양파 특유의 향기성분인 유기황 화합물과 flavonoid계 색소성분인 quercetin으로 밝혀졌다¹¹⁾. 양파는 높은 수분함량

으로 저장성이 낮아 수확기에 대량 생산한 후 단기간 내에 소비를 해야하는데 생산량에 비해 소비량이 적고 유통시 변색, 연부병, 동해 등의 문제점이 있어 양파의 가공 및 저장의 필요성이 크게 대두되고 있다. 양파의 저장성을 향상시키기 위한 방법으로는 열처리¹²⁾, 저온저장¹³⁾, 방사선처리¹⁴⁾, 첨가제나 천연 부재료를 첨가하는 방법¹⁵⁻¹⁶⁾ 등이 꾸준히 연구되고 있고, 양파를 건조하여 분말화시키거나¹⁷⁾ 용매를 이용한 추출액의 제조¹⁸⁾ 또는 효소처리한 조미액 제조¹⁹⁾ 등의 가공방법이 있으나 아직까지 연구가 미진한 실정이다. 따라서 양파를 이용한 김치의 제조는 양파의 과잉생산에 따른 가격폭락으로 인한 농민들의 피해를 방지하고 안정적인 양파 생산을 장려하기 위해 큰 기여를 할 것이며, 기능성 식품소재로 큰 활용을 할 것으로 기대된다.

약용과 향신료로 요리에 사용되는 허브²⁰⁾는 강장, 진정, 소화, 수렴, 구풍작용, 항균작용, 신경통, 두통, 감기예방에 효과²¹⁻²³⁾가 있는 것으로 알려져 있는데 문 등²⁴⁾은 김치의 천연보존제로 식용식물체인 로즈마리와 타임을 첨가했을 때 김치의 발효가 억제되었음을 보고하였고, 김 등²⁵⁾은 타임이 김치

Corresponding author: Dong-Ok Chung, Chodang University,
Muan, Chonnam, 534-800, Korea
Tel : 061-450-1644
Fax : 061-450-1642
E-mail : dochung@ns.chodang.ac.kr

에 항균효과가 있다고 하였다. 또한 허브의 항산화 효과와 로즈마리를 이용한 혈전예방 효과²⁶⁾도 보고된 바 있다. 허브는 수확시기가 일정하지 않고 유통기간이 매우 짧아 적시에 사용하지 않으면 상품의 가치가 없어지게 되는데, 현재 허브는 여러 요리에 향신료로 사용되고 있고, 허브 추출물을 이용한 비누, 샴푸, 향료 등의 상품화가 진행중이며 일부는 화분으로도 거래되고 있으나 대도시 시장과 거리상의 문제와 유통구조상 연계성이 없어 생산농민들이 출하에 어려움을 겪고 있다. 그러나 국내 허브의 수입은 매년 꾸준히 증가하여 1998년 기준으로 볼 때 200억원에 달하고 있어 국내 허브 가공기술이 시급함을 알 수 있다.

위의 사항으로 미루어 볼 때 양파와 허브를 이용한 양파김치 개발은 작황이 좋아 과잉 생산된 양파의 수급조절 역할과 생산 농가 수익효과를 기대할 수 있고 특히 김치에 사용되는 허브는 특별한 가공단계를 거치지 않은 신선한 허브이므로 가공단계에 드는 시설 및 제비용을 절감할 수 있으며 복잡한 가공단계를 거치지 않기 때문에 가격이 저렴하고 일반 식탁에서 자연스럽게 섭취될 수 있다는 장점이 있다.

본 논문에서는 양파김치의 제조에 사용된 양파 및 허브의 기능성을 검토하기 위하여 양파, 로즈마리 및 타임을 각각 양파 엑기스, 로즈마리 엑기스와 타임 엑기스로 만들어 각 추출물에 대한 과산화물가 및 thiocyanate 법을 이용한 항산화효과와 항미생물 활성을 측정하고, 각각의 엑기스를 쥐에게 경구투여하여 혈중 알콜농도와 미정맥 혈압을 측정함으로써 숙취제거 효과와 혈압강하 효과를 조사함으로써 양파 및 로즈마리, 타임의 기능성을 확인하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

양파는 무안농협에서 구매하여 4°C 냉장 보관하면서 껍질을 제거하고 수세과정을 거친 후 사용하였고, 로즈마리와 타임은 무안 허브농원에서 계약재배하여 줄기를 제거한 잎을 랩으로 싸워 4°C 냉장 보관하면서 사용하였다.

2. 실험방법

(1) 양파, 로즈마리, 타임추출물 제조

양파 및 로즈마리, 타임을 무게 증량비의 10배

량의 정제수를 가해 100°C에서 1시간 추출한 다음 추출액을 여과하고(동양여지 No. 5C) 증량비 5배량의 정제수를 가해 동일조건에서 2차추출한 후 추출액을 여과한 다음 1차추출액과 2차추출액을 합하여 60°C ± 1°C에서 rotary vacuum evaporatory로 농축하여 최종 Brix 농도가 60% 되게 하였다.

(2) 항산화 효과 측정

가. 과산화물가(POV) 측정

양파, 로즈마리 및 타임 추출물의 POV 측정은 AOCS 방법²⁷⁾에 따라 70°C incubator에 보관하면서 측정하였다. 즉 유지 1g을 250ml 삼각플라스크에 취하여 chloroform-acetic acid(2:3) 용액 35ml를 가하여 녹인 다음 potassium iodide 포화용액 1ml를 정확히 가한 후 1분간 진탕시켜 상온 암소에서 5분간 반응시켰다. 이 반응액에 75ml의 증류수를 가하여 1% 전분용액을 지시약으로 0.01N sodium thiosulfate로 적정하여 POV값을 산출하였다.

나. Thiocyanate method

Mitsuda 등의 방법²⁸⁾에 따라 200µl의 chloroform에 양파, 로즈마리 및 타임 추출물의 시료를 녹이고 0.13 ml의 linoleic acid를 함유한 99% ethanol 10ml를 가하며 여기에 0.2M phosphate buffer 용액 (Na₂HPO₄ + KH₂PO₄, pH 7.0) 10ml를 넣고 증류수로 전체량이 25ml 되게 한다. 이 시료액을 cap test tube에 넣고 40°C에서 배양하면서 일정기간의 간격으로 측정하였다. 측정방법은 시료액 200ml에 75% ethanol 4.7ml를 넣고 30% ammonium thiocyanate액 0.1ml에 0.02M ferrous chloride의 3.5% 염산용액 0.1ml를 가하여 정확히 3분 후에 500nm에서 흡광도(8452A diode array spectrophotometer, Hewlett-Packard, U.S.A)를 측정하여 과산화물량을 나타내었다.

(3) 항미생물 활성도 측정

실험균주의 생육배지는 젖산균의 경우 MRS 배지(Difco)²⁹⁾를 사용하였고, 그 밖의 세균에 대하여는 nutrient 배지(Difco), 효모와 곰팡이에 대하여는 meopeptone, dextrose가 함유된 Sabouraud dextrose agar 배지(Difco)를 사용하였다. 항미생물활성 측정은 paper disc법³⁰⁾으로 측정하였는데, 즉 3회 계대배양한 전배양액 0.1ml를 무균 pipette으로 취하여

petri dish에 옮긴 후 45°C로 유지된 배지를 15ml 가하고 배지가 굳기 전에 잘 혼합하여 시료 1g/ml 상당량의 양파, 로즈마리 및 타임 엑기스를 각각 적하한 다음 건조시킨 paper disc(Ø8mm, Whatman)를 올려놓은 후 0.85% 식염수로 확산시켜 세균은 37°C에서 16~18시간, 효모는 30°C에서 16~18시간 그리고 곰팡이는 30°C에서 36시간 배양한 후 paper disc주위의 clear zone 크기(mm)를 측정하여 항미생물활성³¹⁾을 판정하였다. 항균활성을 검색하기 위하여 세균으로 그람 양성균 7종, 그람 음성균 3종, 효모 2종, 곰팡이 2종 등 모두 14균주가 사용되었다.

(4) 혈중 alcohol 농도 실험

SD계 rat를 1주일간 예비 사육하여 적응시킨 후 체중 kg당 각각의 sample를 2.5g, 5.0g 씩을 경구투여한 다음 1시간 간격으로 2회 미정맥 또는 심장을 통하여 혈액 0.5ml를 채혈하였다. 채혈된 혈액을 Sigma ethanol 측정 kit(Sigma, U.S.A)를 이용하여 340nm에서 흡광도 (8452A diode array spectrophotometer, Hewlett-Packard, U.S.A)를 측정³²⁻³³⁾하였다.

(5) 항고혈압 실험

자연발생 고혈압 쥐인 SHR(spontaneous hypertensive rat)은 14주 이상된 고혈압이 유발된 웅성 rat만을 선별하여 사용하였고, 각 시험물질은 6일간 음수에 가용화시켜 체중 kg당 2.5g씩을 자유 섭식시켰으며, 대조 약물로는 propranolol을 사용하여 1일 1회 강제 경구투여(2.5g/kg)하였다. 혈압은 투여 후 1일째, 3일째, 6일째로 indirect blood pressure 측정용 transducer(Indirect blood pressure transducer, 224875, SENSORMEDICS, U.S.A)를 이용하여 미정맥 혈압

을 측정³⁴⁾하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 항산화 효과

건강식품으로서의 기능성을 검토하기 위하여 양파김치 제조에 사용한 양파, 로즈마리 및 타임을 각각 양파엑기스, 로즈마리엑기스와 타임엑기스로 분리 제조하여 과산화물가(POV)의 변화와 thiocyanate 방법에 의하여 항산화 효과를 BHA와 BHT를 이용하여 비교 검토한 결과는 다음과 같다.

POV값의 변화는 Fig. 1에 나타난 바와 같이 과산화물가의 변화는 배양 2일부터 증가하기 시작하였으며 4일째는 대조구가 128meq/kg인데 비하여 양파엑기스는 115meq/kg, 로즈마리엑기스는 100meq/kg, 타임엑기스는 120meq/kg, BHA는 102meq/kg, BHT는 97meq/kg를 나타냈으며, 7일째는 대조구가 561meq/kg을 나타낸데 비하여 양파엑기스는 403meq/kg, 로즈마리엑기스는 350meq/kg, 타임엑기스는 525meq/kg, BHA는 362meq/kg, BHT는 349meq/kg로 로즈마리엑기스는 BHA, BHT와 비슷한 항산화효과를 나타냈으며, 양파엑기스는 BHA, BHT에 비하여 높았으나 대조구에 비해 약간 낮아 식용유지를 이용해 양파추출물의 산화안정성을 조사한 팍 등⁴⁾의 보고와 일치하였고, 타임엑기스는 거의 항산화효과가 없는 것으로 나타났다. Thiocyanate 방법에 의한 항산화력의 효과는 Fig. 2에 나타난 바와 같이 12일간 40°C에서 배양하면서 측정된 결과 BHT, BHA, 로즈마리엑기스, 양파엑기스 순으로 항산화 효과를 보여 주었으나 타임엑기스는 POV값의 변화에서와 마찬가지로 항산화효과²⁸⁾가 없는 것으로 생각된다.

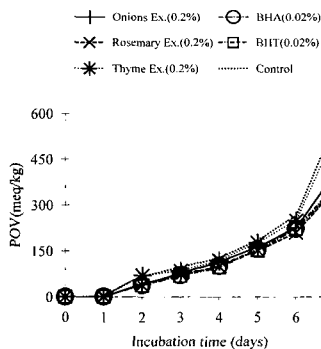


Fig. 1. Changes of peroxide value(POV) in onion, rosemary and thyme extract

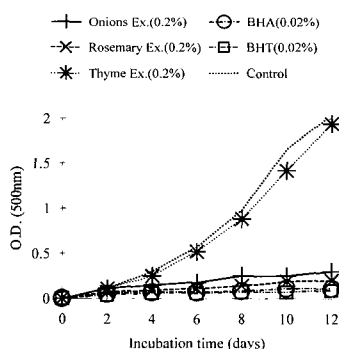


Fig. 2. Antioxidative activity of onion, rosemary and thyme extract by thiocyanate method

2. 항미생물 활성도

그람 양성균 7종, 그람 음성균 3종, 효모 2종, 곰팡이 2종 등 모두 14균주를 사용해 항균활성을 검색한 결과는 Table 1과 같다.

양파엑기스는 거의 모든 그람 양성균에 항균활성을 보여주어 김 등²⁵⁾의 보고와 일치하였는데 식중독과 관련된 대장균이나 살모넬라균에는 거의 활성을 나타내지 않았으며, 효모와 곰팡이에 대하여도 거의 활성을 나타내지 못하였다. 로즈마리엑기스도 모든 그람 양성균에 대하여 항균활성을 보여주었으며 특히 김치숙성과 관련된 *Lac. plantarum*에 강한 활성을 보여주어 김치의 보존성에도 영향을 미칠 것으로 생각되며, *E. coli*와 *Salmonella*

*typhimurium*에도 어느정도 활성을 보여주어 김치 등 발효식품에 첨가하여 사용할 경우 김치 내 식중독균 및 부패미생물 등의 microflora에 대하여 항균작용을 갖게되어 김치발효에 유해한 미생물들의 생육을 억제시켜 김치의 조기산패를 방지하여 줄 좋은 향신료로 생각된다. 타임엑기스는 그람 양성균에만 약한 항균활성을 보여준다²⁵⁾ 그 외의 균에 대하여는 거의 활성을 나타내주지 않았다.

3. 혈중 Alcohol농도

알콜 혈중농도 결과는 Table 2와 같다. 즉, 양파엑기스, 로즈마리엑기스 및 타임엑기스는 농도의존적으로 혈중 alcohol을 감소시켰으며, 시험물질

Table 1. Antimicrobial activities of onion, rosemary and thyme extracts.

Microorganism	clear zone (mm)			
	B.A. ¹⁾	onion extract	rosemary extract	thyme extract
Gram positive bacteria				
<i>Micrococcus luteus</i> ATCC 9341	17	13	15	10
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	14	11	12	10
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	16	12	12	9
<i>Staphylococcus mutans</i> ATCC 25175	15	11	14	- ³⁾
<i>Lactobacillus plantarum</i> ATCC 3104	9	12	15	11
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> KCTC 3100	9	11	9	10
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	16	13	14	10
Gram negative bacteria				
<i>Escherichia coli</i> ATCC 10536	9	-	9	-
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 19430	11	9	9	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	10	-	-	-
Yeasts				
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> IFO 1850	12	9	10	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	16	-	9	-
Fungi				
<i>Aspergillus flavus</i> KCTC 1375	12	-	9	-
<i>Aspergillus parasiticus</i> KCTC 6170	12	-	-	-

¹⁾0.65 mg benzoic acid/8 mm paper disc

²⁾0.5 g eq. onion, rosemary and thyme extracts / 8 mm paper disc

³⁾No growth inhibition

Table 2. Effect of onion, rosemary and thyme extracts on alcohol concentration of blood in rat

Sample	Dose(g/kg)	Alcohol conc.(mg/dL)	Inhibition(%)	Alcohol conc.(mg/dL)	Inhibition(%)
		(1 hour)		(2 hour)	
Control	-	152.23±0.41	-	140.44±3.52	-
Onion extract	2.5	132.48±2.58	13	129.21±1.34	8
	5.0	109.64±2.69	28	88.48±0.66	37
Rosemary extract	2.5	123.35±1.22	19	106.73±0.97	24
	5.0	115.73±1.98	24	95.50±2.58	32
Thyme extract	2.5	135.53±1.45	11	126.40±4.46	10
	5.0	111.16±3.75	27	91.29±1.95	35

Number of rat : 6 respectively

The values are mean±S.E. of 3 experiments

Table 3. Effect of onion, rosemary and thyme extracts on the blood pressure in the male spontaneous hypertensive rats

Sample	Dose(g/kg)	days		
		1st	3rd	6th
Control	D.W.	100.5±0.4	100.7±1.2	101.7±1.9
Propranolol	2.5	98.4±1.6	93.8±0.6	92.2±1.1
Onione extract	2.5	98.3±1.7	98.0±5.0	97.7±4.3
Rosemary extract	2.5	101.0±2.1	101.5±1.0	100.3±1.2
Thyme extract	2.5	102.5±1.4	103.7±2.1	103.9±3.8

Number of rat : 6 respectively

The values are mean±S.E. of 3 experiments

투여 후 1시간째 및 2시간째 각각 유의성 있는 결과를 보여 주었다. 양파엑기스의 경우 1시간째는 28%, 2시간째는 37%의 감소율을 보여 주었고 로즈마리엑기스는 1시간째 24%, 2시간째 32%의 감소를 보여주었으며 타임엑기스는 1시간째 27%, 2시간째 35%의 감소를 보여주어 이들 원료는 숙취해소에 어느 정도 효과가 있는 것으로 나타났다.

4. 항 고혈압 효과

실험결과 Table 3에 나타난 바와 같이 대조군인 propranolol 투여군은 투여 후 3일째부터 유의성 있는 혈압강하 작용을 나타내었으며 양파엑기스는 투여후 3일째부터 6일째까지 지속적으로 유의성 있는 혈압강하 작용을 보여 주었으나¹⁰⁾ 로즈마리엑기스는 효과가 없었으며 타임엑기스는 오히려 상승하는 경향이 있었다.

IV. 요 약

양파김치 제조에 사용된 양파, 로즈마리, 타임엑기스의 기능성은 다음과 같다. 대두유를 이용한 과산화물가의 변화는 배양 2일부터 증가하기 시작하였는데 로즈마리엑기스는 BHA, BHT와 비슷한 항산화효과를 나타냈으며, 양파엑기스는 BHA, BHT에 비하여 높았으나 대조구보다는 약간 낮아 항산화효과가 있음을 나타내었고 타임엑기스는 거의 항산화효과가 없는 것으로 나타났다. Thiocyanate 방법에 의한 항산화력의 효과는 12일간 40°C에서 배양하면서 측정된 결과 BHT, BHA, 로즈마리엑기스, 양파엑기스 순으로 항산화 효과를 보여 주었으나 타임엑기스는 POV값의 변화에서와 마찬가지로 항산화효과가 없는 것으로 생각된다. 그람 양성균 7종, 그람 음성균 3종, 효모 2종, 곰팡이 2종 등 모두 14균주를 사용해 항균활성을 검색한 결과 양파엑기스는 거의 모든 그람 양성균에 항균활성을 보

여주나 식중독과 관련된 대장균이나 살모넬라균에는 거의 활성을 나타내지 않았으며, 효모와 곰팡이에 대하여도 거의 활성을 나타내지 못하였다. 로즈마리엑기스도 모든 그람 양성균에 대하여 항균활성을 보여주었으며 특히 김치숙성과 관련된 *Lac. plantrarum*에 강한 활성을 나타내었고 *E. coli*와 *Salmonella typhimurium*에도 활성을 보여주었다. 타임엑기스는 그람 양성균에만 약한 항균활성을 보여주나 그 외의 균에 대하여는 거의 활성을 나타내주지 않았다. 혈중알콜농도 측정 결과 양파엑기스, 로즈마리엑기스 및 타임엑기스는 농도 의존적으로 혈중 alcohol을 감소시켜 숙취에 어느정도 효과가 있는 것으로 생각된다. 항고혈압 실험결과 대조군인 propranolol 투여군은 투여 후 3일째부터 유의성 있는 혈압강하 작용을 나타내었으며 양파엑기스는 투여후 3일째부터 6일째까지 지속적으로 유의성 있는 혈압강하 작용을 보여 주었으나 로즈마리엑기스는 아무런 영향이 없었으며 타임엑기스는 오히려 상승하는 경향이 있었다.

감사의 글

본 연구는 2000년 농림기술개발 연구과제의 일부이며 연구비지원에 감사 드립니다.

참고문헌

1. 서화중 : 마늘, 양파, 생강, 고추즙의 항균작용. 한국식품영양과학회지, 28:94, 1999.
2. 송주택, 박만규, 김용철 : 한국자원식물총람. 국책문화사, p.930, 1974.
3. Bracco, U., Loliger, J. and Viret, J.L. : Production and use of natural antioxidants. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 58:686, 1981.
4. 박희진, 박영주, 정필호, 권중호, 김현구 : 양파 메탄올 추출물의 생리활성 및 항산화효과. 한국식품영양과학회지, 29(2):349, 2000.

5. Jurdi-H. D., Macneil, J.H. and Yared, D.M. : Antioxidant activity of onion and garlic juices in stored cooked ground lamb. *J. Food Protection*, 50:411, 1987.
6. Bughes, B.G. and Lawson, L.D. : Antimicrobial effects of *Allium sativum* L., *Allium ampeloprasum* L. and *Allium cepa* L. *Phytoter Res.*, 5:154, 1991.
7. 권영주, 권중호, 김현구 : 마이크로웨이브 추출공정에 의한 양파의 올레오레진 함량 및 기능적 특성. *한국식품영양과학회지*, 28(4):876, 1999.
8. Bakhsh, R. and Khan, S. : Influence of onion (*Allium cepa*) and chaunga (*caraluma tubercula*) on serum cholesterol, triglycerides, total lipides in human subjects. *J. Agriculture*, 6:425, 1990.
9. Jain, R.C. and Vyas, C.R. : Hypoglycemic action of onion and garlic. *Lancet*, 29:1491, 1973.
10. Morimitsu, Y. and Kawakishi, S. : Inhibitors of platelet aggregation from onion. *Phytochemistry*, 29:3435, 1990.
11. 최영전 : 향료, 약미, 향신료 식물백과. 오성출판사, p.91, 1990.
12. 변유량, 신승규, 김주봉, 조은경 : Retort pouch 김치의 전열특성과 살균조건에 관한 연구. *한국식품과학회지*, 15:414, 1983.
13. 이양희, 양익환 : 우리나라 김치의 포장과 저장방법에 관한 연구. *한국농화학회지*, 13:207, 1970.
14. 변명우, 차보숙, 권중호, 조한옥, 김우정 : 김치의 숙성 관련 주요 젖산균 살균에 대한 가열처리와 방사선조사의 병용효과. *한국식품과학회지*, 21:185, 1989.
15. 박경자, 우순자 : Na-malate와 K-sorbate가 김치 발효중 pH, 산도 및 산미에 미치는 효과. *한국식품과학회지*, 20:40, 1988.
16. 홍환수, 윤선 : 열처리 및 겨자유의 첨가가 김치 발효에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, 21:331, 1989.
17. 기해진, 박양균 : 갈변억제제가 건조양파의 갈변과 품질에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, 32(5):979, 2000.
18. 안승요 : 김치제조에 관한 연구(제1보)-조미료 첨가가 김치발효에 미치는 효과. *국립공업연구소 연구보고서*, 20:61, 1970.
19. 마상조 : 양파 조미액의 angiotensin converting enzyme 저해활성. *한국식품영양과학회지*, 29(3): 395, 2000.
20. 이세희 : 아로마테라피. *홍익재*, p.78, 1992.
21. Lim, S.S. and Lee, J.H. : A study on the chemical composition and hypo-cholesterolaemic effect of *Aster scaer* and *Ixeris dentata*. *한국식품과학회지*, 26:123, 1997.
22. Chang, S. S., Biserka, O. M., Oliver, A.L. and Huang, C.L. : National antioxidants from rosemary and sage. *J. Food Sci.*, 42:1102, 1997.
23. Chipault, J.R., Mizuno, G.R. and Lundberg, W.O. : The antioioxidant properites of spices in foods. *Food Technol.*, 10:209, 1956.
24. 문광덕, 변정아, 김석중, 한 대석 : 김치의 선도유지를 위한 천연보존제의 탐색. *한국식품영양과학회지*, 27(2): 257, 1995.
25. 김옥미, 김미경, 이승언, 이갑량, 김순동 : 향신료 에탄올 추출물이 김치에서 분리한 *Lactobacillus plantarum*과 *Leuconostoc mesenteroides*의 항균성에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지*, 27(3):455, 1998.
26. 이종임, 이현순, 전우진, 유광원, 신동훈, 홍법식, 조홍연, 양한철 : 허브 추출물의 항응고활성 검색. *한국식품영양과학회지*, 29(2):335, 2000.
27. AOCS : Official and tentative method of American Oil Chemists Society. 2nd Ed, Method Cd 8-52. *Amer. Oil Chem. Soc.*, Chicago, 1978.
28. 満全久輝, 安本教傳, 岩見公和 : リノール酸の自動酸化に對するイントル化合物の抗酸化作用, 營養と食糧, 19:210, 1966.
29. Difco Laboratories : Difco manual. U.S.A, 1984.
30. Frazier, W.C. and Foster, E.M. : Laboratory manual for food microbiology. 3rd. ed. Burgess Publishing Company, USA, 1961.
31. Davidson, P.M. and Parish, M.E. : Methods for testing the efficacy of food antimicrobials. *Food Technol.*, 43:148, 1989.
32. Hegsted, D. M. and Ausman, L. M. : Diet, alcohol and coronary heart disease in men. *J. Nutr.*, 118:1184, 1998.
33. Lundquist, F. : The determination of ethyl alcohol in blood and tissues. In methods of Biochemical Analysis. Vol. VII, D. Glick, Editor, Interscience, New York, p.217, 1957.
34. Otsuka, M. and Kubo, T. : Action of a Shiitake (*Lentinus edodes*)-fructo-oligosaccharide mixture on hypertension in rats. *J. Jpn. Soc. Nutr. Food Sci.*, 48:109, 1995.

(2001년 3월 26일 접수)