

## 솔잎, 송화, 녹차 및 고추냉이 분말이 김치양념물 저장성에 미치는 영향

나 영 아·박 정 난\*  
서울보건대학 조리예술과  
\*한양대학교 생활과학연구소

### Effect of Dried Powders of Pine Needle, Pine Pollen, Green Tea and Horseradish on Preservation of Kimchi-yangnyum

Young-Ah Nha and Jung-Nan Park\*

Department of Culinary Arts, Seoul Health College,  
\*Life Science Researching Center, Hanyang University, Seoul

#### ABSTRACT

This study was performed to investigate the effects of dried powders of pine needle, pine pollen, green tea and horseradish on preservation of Kimchi-yangnyum. The physicochemical and microbial changes of Kimchi-yangnyum were investigated during 30-days preservation. The changes of pH, total acid, and number of total viable cell, lactic acid bacteria, *E. coli* of the Kimchi-yangnyum were insignificant. And the addition of pine needle powder were more effective to suppress fermentation than that of pine pollen or green tea or horseradish.

Key words : Kimchi-yangnyum, pine needle, green tea, fermentation, horseradish.

#### I. 서 론

김치는 주원료인 배추에 고춧가루, 파, 마늘, 생강 등의 부원료를 첨가하여 발효시킨 우리나라 전통식품이다. 김치는 본래 가지고 있는 섬유소와 숙성과정 중 발생하는 미생물, 비타민류, 젖산 등은 소화작용이나 정장작용뿐 아니라 항암효과나 항노화의 효과도 있다고 밝혀져 있다<sup>1,2)</sup>. 이러한 기능성을 가진 김치는 우리나라의 전통적인 부식으로 주로 각 가정에서 직접 만들어 섭취해 왔으나 최근 들어 핵가족화, 맞벌이 부부 등이 증가하는 산업화된 사회에서는 김치를 가정에서 자주 만들어 먹기가 너무나 번잡해 소위 공장김치인 가공식품으로 유통되고 있는 김치의 소비가 날로 증가하는 추세에 있다. 또한 김치가 국제식품화 되면서 해외교포뿐만 아니라 외국인들에 대한

수출도 증가되는 추세에 있어 시판김치의 수요는 더욱 증가하고 있다. 그러나 김치는 미생물이 계속 성장하기 때문에 일정기간이 지나면 시어지고 조직이 연화되며 불쾌취가 생성되어 결국 섭취하기 곤란한 상태로 될 수 있으며, 포장이 부풀어 올라 유통하는 과정에서 많은 어려움이 발생한다. 따라서 김치가 상업적인 제품으로 발전하려면 보존성을 연장시킬 수 있는 방법의 개발이 필요할 뿐만 아니라 김치를 완제품으로 유통시킬 경우의 문제점들을 보완할 수 있도록 완제품이 아닌 김치양념물만을 따로 제조 판매하는 방법에 대한 많은 연구들이 실행되어야 할 것이다.

이제까지 김치의 선도를 유지할 수 있는 방법으로 열처리<sup>3)</sup>, 감마선 조사<sup>4)</sup>, 방부제 첨가<sup>5)</sup>가 연구되었으나 소비자가 이러한 처리를 기피하는 점이 문제로 되고 있으며 산도변화를 억제하기 위한 완충제<sup>6)</sup> 또는 염혼합물<sup>7)</sup> 첨가가 연구되고 있으나, 향미에 문제가 있고 효과도 미흡한 것으로 보인다. 또한 산초유, 계피유, 호프추출물 등의 첨가에 대한 연구도 행해졌으나 실용으로 사용되고 있지는 않다<sup>8,9)</sup>. 문 등은 김치의 선도를 유지하기 위한 102종 이상의 식용 식물 등의 천연 보존제에 대한 실험결과를 보고하였으나 발효기간을 48시간에 한정하여 장기간에 걸친 발효과정에서의 변화에 대한 사항은 제시되지 않았었다<sup>10)</sup>. 이처럼 김치의 보존성을 연장시키는 방법에 대한 연구는 다양하게 진행되고 있으나 저온유통법이 유일한 보존법으로 통용되고 있는 실정이다.

이러한 선행 연구결과들을 바탕으로 본 연구에서는 김치양념물의 발효속성 지연 효과를 비교하기 위해 항균성 및 항산화력이 있는 천연식품 첨가물로서 솔잎, 송화, 녹차, 고추냉이를 선택하였다.

솔잎은 민간요법에서 신경통, 관절염, 팔다리마비 및 동맥경화 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 건강보조식품으로 널리 응용되고 있다. 또한 솔잎은 지질강화 효과<sup>11)</sup>, 항산화효과<sup>12)</sup> 및 항균효과<sup>13)</sup>가 있는 것으로 보고되고 있다.

송화가루는 동의보감과 본초강목 등에 피를 맑게 하고 지혈작용을 하며 피부노화 방지와 피부습진, 수포성 습진 치료에 효능이 있는 것으로 기록되어 있다. 그리고 고혈압, 동맥경화, 빈혈, 당뇨병에 좋다고 알려져 있고, 강한 항균 물질이 함유되어 있다고 연구되어져 그대로 먹거나 술에 우려서 먹고, 외용약으로 가루 자체를 이용기도 하며 근래에는 강한 항균력을 이용한 여드름용 화장품이 개발되고 있다.

녹차의 화학성분 중 카테킨(catechin)은 수렴, 해독, 살균 및 방부작용 등의 생리작용이 있으며 특히 최근에는 성인병 및 암예방에 관계하는 항산화, 항돌연변이, 혈중 콜레스테롤 저하 등의 생리 활성 기능이 밝혀지고 있다<sup>14)</sup>. 이미 녹차의 효능에 관한 연구가 국내외에서 활발히 진행되고 있으며 이들 연구 중에는 녹차추출물의 항균효과와 항산화효과에 대한 연구결과들이 다수 포함되어 있다<sup>15,16)</sup>.

고추냉이 뿌리의 향미성분은 고추냉이 정유의 주요 휘발성성분인 allyl isothiocyanate(AITC)이다. 이 성분은 맛과 향으로 인한 식욕 및 소화 촉진 작용외에도 *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyces cerevisiae* 및 *Aspergillus oryzae*에

대한 항균작용을 나타내어 천연 항균성 물질로서의 이용 가능성을 보여주고 있다<sup>17,18)</sup>.

본 연구에서는 앞서 제시한 연구들에서 항균성 또는 항산화력을 지닌 것으로 밝혀진 솔잎, 송화, 녹차 및 고추냉이 분말을 첨가하여 김치양념물을 제조하고 이들의 저장과정에서 발생하는 이화학적·미생물학적 변화를 관찰하여 김치양념물의 보존기간 연장 효과성에 대한 비교를 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 재료

김치 양념의 제조에 사용된 재료로는 고춧가루(경남산), 생강, 마늘, 양파, 무, 배, 새우젓(육젓), 까나리액젓(안면도산), 설탕(제일제당), 발효조미료(대상), 물엿(조청쌀엿)을 사용하였으며, 혼합된 찹쌀풀은 물과 찹쌀가루를 95:5의 비율로 가열하여 제조한 후 식혀서 첨가하였다. 관련 자료들을 통하여, 일반 가정집에서 배추 김치에 적용하는 가장 보편적인 비율로 김치를 담아 1주일간 냉장저장을 한 후 관능검사를 실시하여 가장 좋은 결과가 나온 비율을 본 실험에 사용할 김치양념물 배합비로 사용하였다. (Table 1)

<Table 1> Ingredients ratio of Kimchi-yangnyum

Ingredients	Control	Pine Needle	Pine Pollen	Green Tea	Horseradish
Red pepper powder	168	168	168	168	168
Garlic	100	100	100	100	100
Ginger	40	40	40	40	40
Onion	100	100	100	100	100
Pear	100	100	100	100	100
Paste(Glutinous rice)	132	132	132	132	132
Salt-fermented shrimps	50	50	50	50	50
salt-fermented Northern sand lance juice	150	150	150	150	150
Radish	50	50	50	50	50
Sugar	20	20	20	20	20
Grain syrup	30	30	30	30	30
MSG	10	10	10	10	10
	3% Salt water	Pine needle powder	Pine pollen powder	Green tea Powder	Horseradish Powder
	50	50	50	50	50

### 2. 김치 양념 제조 및 저장

김치 양념 제조 방법은 비교적 단순한 공정 작업을 위해 식품계량치 및 조리과정

을 단순화하여 고체형 재료는 1~2분 정도 푸드프로세서(VCM 믹서기, 독일)를 이용하여 갈아서 모든 재료와 고루 혼합하였다. 김치양념물의 발효속성 지연 효과를 비교하기 위한 항산화제격인 천연식품 첨가물로서는 솔잎가루, 송화가루, 녹차분말가루, 고추냉이가루를 선택하여 제조된 김치양념물에 마지막으로 첨가하여 시료를 제조하였다.

김치 양념은 10일간의 간격을 두어 2회에 걸쳐 제조하였으며, 시료분석을 위해 50g씩 포장하여 4°C에서 냉장 저장하였다. 저장된 시료를 5일 단위로 30일간 분석하였으며, 모든 실험은 반복실험을 통해 정확성을 기하였다.

### 3. pH, 적정산도 및 염도의 변화

시료 10g을 취하여 증류수 10ml을 첨가하여 마쇄, 여과한 용액을 pH meter (Sartorius)를 이용하여 pH를 측정하였으며, 적정산도의 측정은 시료 10g을 취하여 pH가 8.3에 도달할 때까지 0.1N NaOH 용액으로 적정하여 이 때의 NaOH 소요량을 아래의 식을 이용하여 lactic acid(%)양으로 환산하였다. 염도는 시료 10g을 취하여 마쇄한 후 Salt analyzer(SS-31A, Sekisui)로 측정하였다.

$$\text{Acidity}(\%, \text{ as lactic acid}) = \frac{0.009008 \times \text{ml of } 0.1\text{N NaOH} \times F \times 100}{\text{sample}(g)}$$

F : factor of 0.1N NaOH

### 4. 미생물의 변화

김치양념물을 무균적으로 채취하여 총균수는 PCA 배지(Difco Co.), 유산균수는 MRS agar(Difco Co.), 대장균군 및 대장균수는 EMB agar 배지(Difco Co.)를 사용하여 30°C에서 48시간 평판배양한 후 출현한 colony를 계수하여 대조구와 비교하였다.

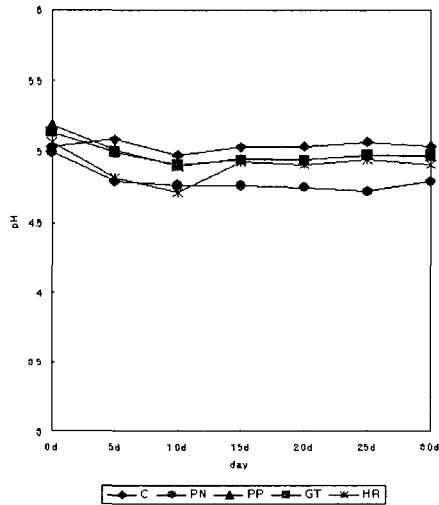
## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 김치 양념의 이화학적 변화 : pH, 적정산도 및 염도 변화

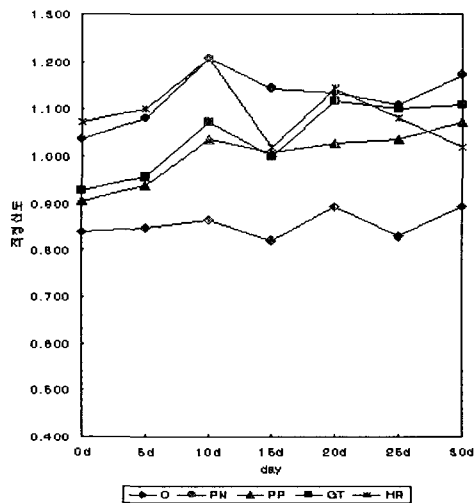
김치양념물의 초기 pH는 5.00 ~ 5.19이었으며, 저장 30일째에는 4.79 ~ 5.04를 나타내어, 김치양념물에서는 pH의 변화가 모든 실험군에서 저장초기에서 저장 30일까지 거의 변동이 없이 유사한 경향을 나타내었다 (Fig. 1).

김치양념물의 적정산도는 3부류의 경향을 나타내었다. 대조군은 저장초기 0.840에서 저장후기인 30일째에는 0.892로 거의 변화를 보이지 않는 것으로 보아 산생성속도가 다소 낮은 경향을 보였으며, 솔잎첨가군과 고추냉이 분말 첨가군 5는 저장초기 1.035 ~ 1.072로 다소 산도가 높았으며, 저장 10일째 1.207로 상승하였다가 30일째에는 1.018 ~ 1.171로 완만하게 감소하는 경향을 보였다 (Fig. 2). 또한 송화분말 첨가군

과 녹차분말 첨가군은 저장초기에 0.905 ~ 0.925를 나타내었으며 저장 10일째 1.036 ~ 1.072로 상승하였고, 저장후기인 30일째에는 1.072 ~ 1.108로 10일째와 유사한 수준의 산도를 나타내었다. 김치양념물에 있어서 저장기간동안 염도의 변화는 <Table 1>에서 보여진 것과 같이 거의 변화가 없는 것으로 나타났다.



<Fig. 1> Changes of pH in Kimchi-yangnyum during storage at 4°C.  
(C; control, PN; pine needle, PP; pine pollen, GT; green tea, HR; horseradish)



<Fig. 2> Changes of titrated acidity in Kimchi-yangnyum during storage at 4°C.  
(C; control, PN; pine needle, PP; pine pollen, GT; green tea, HR; horseradish)

〈Table 2〉 Changes of salt concentration in Kimchi-yangnyum during storage at 4°C

Sample name	Salt concentration (%)						
	0d	5d	10d	15d	20d	25d	30d
Contol	1.9	1.9	1.6	1.5	1.9	1.7	1.7
Pine needle	1.8	1.7	1.5	1.3	1.5	1.4	1.4
Pine pollen	1.8	1.6	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3
Green tea	1.7	1.6	1.4	1.3	1.4	1.5	1.4
Horseradish	1.7	1.6	1.6	1.3	1.5	1.5	1.6

김치의 적숙기일 pH의 범위는 4.2, 산도는 젖산으로 0.6%로 보고된 바 있다<sup>19,20</sup>. 본 실험을 위한 적정 김치양념물 배합 비율을 정하기 위해 동일 조건에서 예비실험을 위한 김치를 제조하여 pH와 산도를 조사했을 시 김치 제조 후 15일 정도가 지나면 적숙기의 기준에 부합되었었다. 이를 김치 양념만의 pH와 산도 변화를 비교하면 김치의 적숙기인 15일에도 pH와 산도변화는 거의 일어나지 않아 장기간 보관하고 유통함에 있어서 큰 영향을 받지 않는다고 판단되어진다.

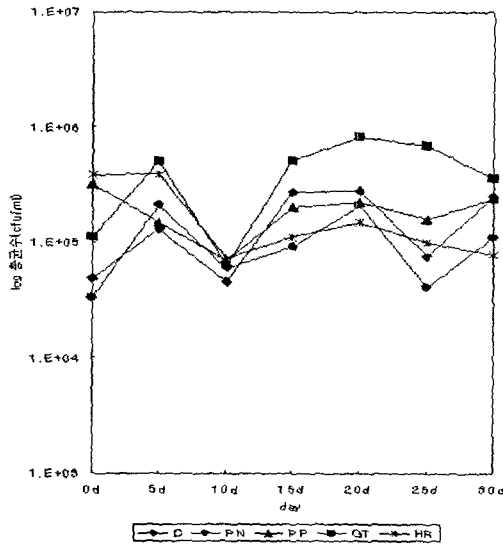
## 2. 김치 양념의 미생물학적 변화 : 총균수, 유산균수, 대장균군 및 대장균수 변화

김치양념물의 총균수는 저장초기에는  $3.3 \times 10^4 \sim 3.8 \times 10^5$  cfu/ml을 나타내었으며, 저장후기인 30일째 또한  $7.8 \times 10^4 \sim 3.6 \times 10^5$  cfu/ml로 저장기간동안 거의 변화가 없는 유사한 경향을 나타내었다(Fig. 3). 하지만 녹차분말 첨가군의 경우, 저장 15일째부터 다른 실험군에 비하여 총균수가 다소 높게 나타나는 경향을 나타내었다.

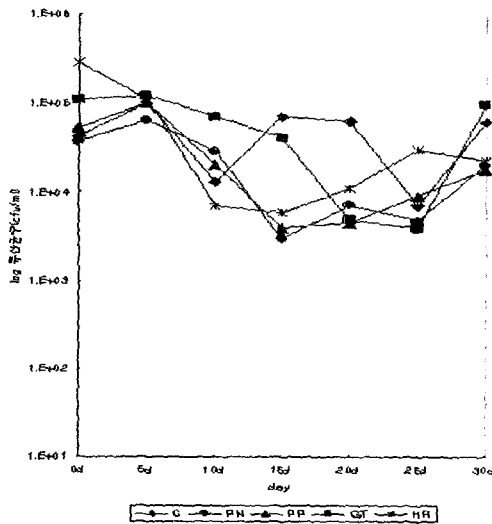
유산균수의 경우, 대조군을 제외한 모든 실험군에서 유사한 경향을 보였으며, 저장 초기에는  $3.7 \times 10^4 \sim 2.9 \times 10^5$  cfu/ml의 수준을 나타내었고, 저장후기인 30일째에는  $1.8 \times 10^4 \sim 2.3 \times 10^4$  cfu/ml 정도의 수준을 나타냈다 (Fig. 4).

저장 5일째까지는 고추냉이 분말 첨가군을 제외하고는 약간의 증가하는 추세를 나타냈으며, 10일에서 20일 사이에는 대조군을 제외한 나머지 실험군에서 유산균수가 감소하다가 추후 증가하는 추세를 나타내었다. 위 실험결과를 볼 때, 김치양념물에서는 초기보다 발효 중반에 유산균수가 오히려 미세하게 감소하는 추세를 나타내었다.

김치양념물의 대장균군수는 <Fig. 5>에 나타난 것과 같이 송화 분말 첨가군을 제외한 나머지 실험군에서 유사한 경향을 나타내었다. 초기에는  $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^3$  cfu/ml이었으며, 저장 15일째에는 음성에서  $6.0 \times 10^1$  cfu/ml 정도로 감소하였고, 30일째에서는  $4.0 \times 10^1 \sim 4.8 \times 10^2$  cfu/ml 정도로 완만한 증가추세를 나타내었다. 송화 분말 첨가군의 경우에는 초기에  $4.6 \times 10^3$  cfu/ml로 다른 실험군에 비해 대장균군수가 약간 높았

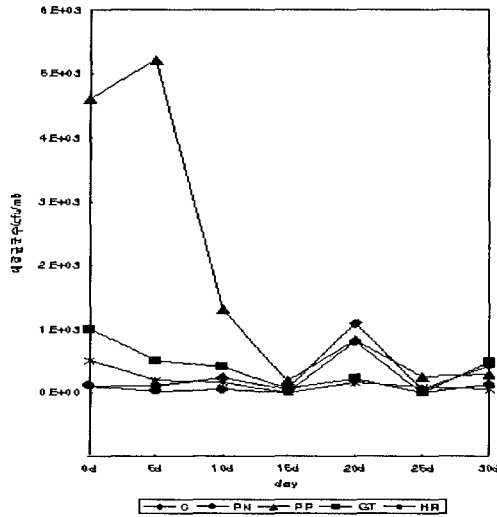


<Fig. 3> Changes of total viable cell numbers in Kimchi-yangnyum during storage at 4°C.  
(C; control, PN; pine needle, PP; pine pollen, GT; green tea, HR; horseradish)



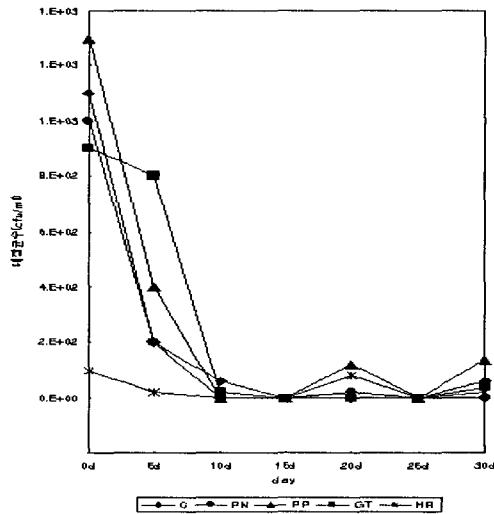
<Fig. 4> Changes of lactic acid bacteria numbers in Kimchi-yangnyum during storage at 4°C.  
(C; control, PN; pine needle, PP; pine pollen, GT; green tea, HR; horseradish)

고, 5일째 약간 증가하였으며, 15일째에 다른 실험군과 유사한 경향을 나타내었다. 또한 대장균수는 <Fig. 6>에 나타난 것과 같이 고추냉이 분말 첨가군을 제외한



<Fig. 5> Changes of *E. coli* form group bacteria numbers in Kimchi-yangnyum during storage at 4°C.

(C; control, PN; pine needle, PP; pine pollen, GT; green tea, HR; horseradish)



<Fig. 6> Changes of *E. coli* numbers in Kimchi-yangnyum during storage at 4°C.

(C; control, PN; pine needle, PP; pine pollen, GT; green tea, HR; horseradish)

나머지 실험군에서 저장초기에는  $9.0 \times 10^2 \sim 1.3 \times 10^3$  cfu/ml의 대장균이 검출되었고 5일에서 10일에 급격하게 감소하는 경향을 나타내었으며, 20일경부터 약간의 증가를 보였다. 반면 고추냉이 분말 첨가군은 초기에  $1.0 \times 10^2$  cfu/ml 정도로 다른 실험군에 비하여 대장균수가 적게 나타났으며, 저장 5일 이후에는 음성을 나타냈다.



박 등의 녹차 추출물과 차잎을 첨가시켜 김치를 제조하여 미생물균수의 측정을 한 연구결과에서 총균수는 숙성 21일에 녹차첨가 김치가 대조군보다 많았으며, 효모수는 전 발효기간을 통해 대조군이 높았다고 하였으며 유산균수는 녹차잎 첨가 김치에서 현저히 많았다고 하였다<sup>21)</sup>.

김치 발효과정 중에 유산균이 젖산을 생산함으로써 pH를 낮추어 대장균 등 기타 세균의 번식을 억제할 수 있다고는 하나 김치가 과도하게 시어지기 전에는 위생지표 세균으로 중요한 대장균은 사멸되지 않는다<sup>22,23)</sup>. 김치에서 대장균을 조기에 제거하기 위해 김치재료로 쓰이는 마늘이나 배추와 같은 십자화과채소에 천연적으로 들어있는 allyl isothiocyanate(AITC) 또는 김치에 첨가하였을 때 AITC를 생산하는 고추냉이나 겨자가루와 같은 천연물질을 사용하는 것이 바람직하다고 한 연구들이 있었다<sup>24)</sup>. 또한 마늘의 항미생물 작용은 오래전부터 알려져 왔으며 여러 가지 미생물의 번식을 저해하며<sup>24~27)</sup>, 대장균의 번식저해는 물론 매우 효과적으로 사멸시킬 수 있음이 보고되었다<sup>28,29)</sup>. 정<sup>24)</sup> 등의 연구에서는 마늘, 고추냉이가루에서 대장균군의 사멸효과가 나타났었지만 겨자가루에서는 대장균군의 조기 사멸효과가 나타나지 않았었다.

김치의 발효속성과정시의 변화에 대한 연구들은 다양한데 대부분의 연구에서 총균수는 가장 맛있는 적숙기인 14일에 최대치로 되고 21일부터 산도가 증가함에 따라 서서히 감소하는 경향을 보여준다<sup>21)</sup>. 그러나 본 연구에서 김치양념물만을 분리하여 30일간 저장하였을 때에는 이화학적 변화 및 미생물학적 변화가 미미하게 나타났음을 보여주었다. 박 등은 김치 양념만을 따로 저장하였을 때의 변화가 적은 것이 미생물의 생육에 필요한 환원당과 같은 탄소원의 부족 또는 부재료에 존재하는 미생물 생육 억제 물질의 기능에 기인했을 것이라 추정하였다<sup>30)</sup>. 그리고 본 연구 중의 김치의 발효속성 억제를 위한 첨가물에 대한 결과는, 최 등의 연구<sup>31)</sup>에서 솔잎즙의 첨가로 pH의 저하와 미생물 생육 억제 효과를 보였던 것과 유사하게, 본 연구에서도 솔잎 분말을 첨가함으로써 저장시 변화 억제가 더욱 효과적으로 나타났다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 김치양념물의 저장과정 및 솔잎, 송화, 녹차 및 고추냉이 분말을 첨가하여 제조한 김치양념물의 저장과정에서의 이화학적 · 미생물학적 변화를 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 김치양념물은 저장 기간 중 모든 실험군에서 저장초기 pH 5.00 ~ 5.19, 저장 30일째에는 4.79 ~ 5.04로 큰 변화를 보이지 않았으며, 총산 생성에 있어서 김치양념물은 3부류의 경향을 나타내기는 하였으나, 저장기간동안 큰 변화를 나타내지 않았다.
2. 김치양념물 저장기간 동안의 총균수와 유산균수의 변화를 살펴보았을 때도 전

저장기간 동안 균수의 증식이 거의 완만하게 나타났다.

3. 특히 총저장기간동안 슬읷 분말을 첨가한 김치양념물이 다른 첨가물들을 함유한 김치양념물군에 비해 이화학적·미생물학적으로 가장 변화가 적게 나타났다.

이들 결과로 미루어 볼 때 김치양념물의 경우는 저온유통시 본 실험기간동안인 30일까지는 표준화 및 상품화 작업의 가능성이 충분히 있을 것으로 사료되고, 특히 김치양념물의 발효속성으로 인한 유통시 문제점을 보완하기 위해서는 항균력을 가진 슬읷 분말을 첨가하는 것이 적합할 것으로 판단되어진다.

### 참고문헌

1. 박건영 (1995) : 김치의 영양학적 평가와 항돌연변이 및 항암효과. *한국영양식품학회지* 24: 169.
2. 최홍식 (1995) : 한국인의 생명·김치, p.206, 서울: 밀알.
3. 강근옥, 구경형, 이형재, 김우정 (1991) : 효소 및 염의 첨가와 순간 열처리가 김치발효에 미치는 영향. 영남대학교 부설 자원문제연구소, p.365.
4. 차보숙, 김우정, 변명우, 권중호, 조한옥 (1989) : 김치의 저장성 연장을 위한 gamma선 조사. *한국식품과학회지* 21(1): 109.
5. 박경자, 우순자 (1988): Na-acetate 및 K-sorbate가 김치 발효중 pH, 산도 및 산미에 미치는 효과. *한국식품과학회지* 20(1): 40.
6. 장근우, 임한백, 이병언, 김양수 (1990) : 저장성이 연장된 김치류의 제조방법. 특허공보 제 1883호.
7. 김우정, 강근옥, 경규향, 신재익 (1991) : 김치의 저장성 향상을 위한 염혼합물의 첨가. *한국식품과학회지* 23(2) : 188.
8. 허은영, 이명희, 노홍균 (1997) : 김치의 재래보존법 검증. *한국식품영양과학회지* 26(5): 807-813.
9. 윤석인, 박길동, 김영한, 임영희, 이철 (1990) : 산초추출물을 첨가한 김치류의 보존연장방법. 특허공보 제 1766호.
10. 문광덕, 변정아, 김석중, 한대석 (1995) : 김치의 선도유지를 위한 천연보존제의 탐색. *한국식품과학회지* 27(2): 257-263.
11. Kang YH, Park YK, Ha TY, Moon KD (1996a) : Effect of pine needle extracts on serum and liver lipid contents in rat fed high fat diet. *J Korean Soc Food Nutr* 25: 367-373.
12. Kang YH, Park YK, Ha TY, Moon KD (1996b) : Effect of pine needle extracts on enzyme activities of serum and liver, liver morphology in rats

- fed high fat diet. *J Korean soc Food Nutr* 25: 374-378.
13. Choi MY, Choi EJ, Lee E, Rhim TJ, Cha BC, Park HJ (1997) : Antimicrobial activities of pine needle (*Pinus densiflora* Seibet Zucc.). *Kor J Appl Microbiol Biotechnol* 25: 293-297.
  14. Chen SM (1989) : Tea production in china and therapeutic effect of tea. 한국식품과학회 1차 국제녹차세미나초록. 서울.
  15. 여생규, 안철우, 김인수, 박영범, 박영호, 김선봉 (1995) : 녹차, 오롱차 및 홍차 추출물의 항균효과, *한국영양식량학회지* 24(2) : 293.
  16. 이주원, 신효선 (1993) : 녹차추출물의 항산화효과, *한국식품과학회지* 25(6): 759.
  17. 서기림, 김도엽, 양성일 (1995) : 고추냉이 추출물의 항균효과에 관한 연구. *한국영양학회지* 28(11): 1073-1077.
  18. 양지영, 한종훈, 강현록, 황미경, 이재우 (2001) : 겨자, 계피, 산초, 고추냉이의 항균성 효과. *식품위생학회지* 16(1): 37-40.
  19. 민태일, 권태완 (1984) : 김치 발효에 미치는 온도 및 식염농도의 영향. *한국식품과학회지* 16(4): 443.
  20. 조재선 (1988) : 김치의 이화학적 특성. *식품과학* 21(1): 25.
  21. 박금순, 정의숙, 박선희 (2000) : 녹차 추출물과 차잎 첨가에 따른 김치의 품질 특성 비교. *동아시아식생활학회지* 10(1): 62-70.
  22. 하덕모 (1994) : 김치의 발효경과 및 산패억제. *김치과학* p.47.
  23. 정윤수, 박근창, 유상렬, 김정훈 (1997) : 김치의 세균학적 표준 연구-김치의 숙성미와 관련된 coliform group의 사멸성에 대하여. *기술연구보고* 6: 5.
  24. 정장호, 김연순, 유양자, 경규향 (1997) : 김치발효중 대장균군의 소장과 억제에 관한 연구. *한국식품과학회지* 29(5): 999-1005.
  25. Dababueh BFA, Al-Delaimy KS (1984) : Inhibition of *Staphylococcus aureus* by garlic extract. *Lebens Wiss Technol* 17: 29.
  26. Saleem SM, Ai-Delaimy KS (1982) : Inhibition of *Bacillus cereus* by garlic extract. *J Food Proc* 45: 1007.
  27. Mantis AJ, Koidis PA, Karaioannoglou PG, Panetsos AG (1979) : Effect of garlic extract on food poisoning bacteria, *Cl. perfringens*. *Lebens Wiss Technol* 12: 330.
  28. 김연순, 박경숙, 경규향, 심선택, 김현구 (1996) : 마늘즙액의 대장균 생육저해작용. *한국식품과학회지* 28: 730.
  29. Delaquis PJ, Mazza G (1995) : Antimicrobial properties of isothiocyanates in food preservation. *Food Technol* 49: 73.

30. 박완수, 이인선, 한영숙, 구영조 (1994) : 분리저장한 절임배추와 김치속을 이용한 김치의 제조. *한국식품과학회지* 26(3): 231-238.
  31. 최무영, 최은정, 이은, 차배천, 박희준, 임태진 (1996): 술잎즙의 첨가가 김치의 발효속성에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지* 25(6): 899-906.
  32. 최옥자 (1991): 약초의 성분과 이용. 일월서각, p.114.
- 

(접수일: 2003년 10월 30일 / 채택일: 2003년 11월 25일)