

## 약용식물 추출물이 냉면육수에 미치는 영향

†김명숙 · 최윤희\* · 홍선표\*\*

서해대학 호텔조리영양과, 호남농업시험장\*, 전북대학교 식품공학과\*\*

### Effects of Medicinal Plants Extract on Naengmyeon Broth

†Myeong-Sook Kim, Yoon-Hee Choi\* and Sun-Pyo Hong\*\*

Department of Hotel Culinary Arts and Nutrition, Sohae College

National Honam Agricultural Experiment Station, RDA\*

Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University\*\*

#### Abstract

When the extract of the medicinal plants, *Kaempferia galanga* L., *Zanthoxylum bungeanum*, *Eugenia caryophyllata*, *Foeniculum vulgare*, was added to Naengmyeon broth with the concentration of 0.1% and 0.3% each, its effect during the preservation time of broth was investigated. pH of the extract-added broth was lower than control at the initial, but higher after 72 hours of preservation, which showed that when it added 0.1% and 0.3% of extract to the broth, pH of *Kaempferia galanga* L. was 4.92 and 5.08 respectively, whereas control was 4.60. Titratable acidity was lowered after 48 hours and also *Kaempferia galanga* L. showed the lowest acidity with 0.66 for adding 0.1% of its extract and 0.55 for 0.3% of adding, but control was 0.89 at the time of 90 hours of preservation, and then it showed to be lowered in the order of *Zanthoxylum bungeanum*, *Eugenia caryophyllata* and *Foeniculum vulgare*. Turbidity of each broth added the extracts of four of the medicinal plants was 7.5~7.9 and 7.9~8.2, respectively for 0.1% and 0.3% of concentration at the initial, but it began to lower and 90 hours later it was 8.8~9.5 and 8.7~9.0 respectively, whereas control was 10.8. Total viable cells(TVC) and coliform bacteria(CB) were increased with great at the 72 hours of preservation time, and *Kaempferia galanga* L. was the most effective, which when control was  $4.8 \times 10$  CFU/ml at 72 hours, TVC was  $1.7 \times 10$  CFU/ml for the addition of 0.1% of extract and  $0.9 \times 10$  CFU/ml for 0.3%. CB was  $3.2 \times 10$  CFU/ml for 0.1% and  $1.7 \times 10$  CFU/ml for 0.3% respectively and  $6.0 \times 10$  CFU/ml for control at the time of 72 hours, and it was lowered in the order of *Zanthoxylum bungeanum*, *Eugenia caryophyllata* and *Foeniculum vulgare*. Volatile basic nitrogen content detected that control was 2.67mg% at first, and then increased to 3.96mg% at 90 hours of preservation, but the broth added with the extract of *Kaempferia galanga* L. was 2.58mg% for 0.1% and 2.47mg% for 0.3% at the initial, and at 90 hours it was 3.64mg% and 3.33mg% respectively. The results of adding the extracts of four medicinal plants for the improvement of the preservation time of Naengmyeon broth, were that the most effective medicinal plant was *Kaempferia galanga* L. and the antimicrobial activity of the medicinal plant extracts for Naengmyeon broth was highly effective after 3 days of preservation time.

Key words : Naengmyeon broth, medicinal plants, preservation time, *Kaempferia galanga* L.

† Corresponding author : Myeong-Sook Kim, Department of Hotel Culinary Arts and Nutrition, Sohae College, 832-1 Oryongdong, Kunsan, Jeonbuk, 573-717 Korea.

Tel : 063-460-9242, Fax : 063-460-9242, E-mail : msook@sohae.ac.kr

## 서 론

냉면은 본래 냉면육수의 동치미 국물이 제 맛을 내는 추운 한겨울에 먹는 우리 고유의 음식으로 삼국시대부터 문헌<sup>1)</sup> 등에 등장하며, 특히 물냉면은 육수를 차게 해 면을 말아 먹는 여름철 별미로서 더욱 즐겨 찾는다. 현재는 사계절 내내 쉽게 먹을 수 있는 기호음식으로 자리 잡고 있으며, 냉면 제조업체에서는 냉면을 간편하게 조리하여 섭취할 수 있도록 면, 육수, 양념을 함께 포장하여 식당 등에 대량으로 공급하고 있고, 매년 그 시장 규모가 꾸준히 성장하고 있다<sup>2)</sup>. 그러나 한편으로는 시장규모가 커짐에 따라 냉면육수의 위생관리가 문제시 되고 있는데 이는 원재료의 성격상 쉽게 변질될 수 있는 기회가 많아 매년 대장균 등이 검출<sup>3,4)</sup>되기 때문이다. 따라서 보다 철저한 저장 및 유통관리가 요구되고 있으며 정부에서는 물냉면을 특별 관리대상 품목인 국민 다소비식품으로 분류하여 매월 지속적으로 반복 수거·검사하는 등 안전관리를 강화하고 있는 실정이다.

식품의 저장성 향상을 위한 연구는 다방면에서 활발히 진행되어, 김치의 신선도를 유지하기 위한 약용식물의 탐색<sup>5)</sup>을 비롯하여, 다임과 타라곤<sup>6)</sup>, 부추<sup>7)</sup>, 키토산 등<sup>8)</sup>의 첨가에 따른 김치의 저장성 향상을 위한 연구가 이루어졌다. 특히 오래 전부터 알려져 있던 천연의 약용식물을 이용한 항균효과에 대한 연구<sup>9,10)</sup>가 다방면으로 시도되어, 황련의 항균성<sup>11)</sup>, 마늘에 의한 항균성<sup>12)</sup>, 세이지, 로즈마리, 올스파이스의 항균효과<sup>13)</sup>, 생약재 향신료의 *Streptococcus mutants*에 대한 항균성<sup>14)</sup>, 약용식물을 첨가한 동치미에 관한 연구<sup>15,16)</sup> 등이 보고된 바 있다. 한편, 냉면에 관한 연구는 면의 저장수명 예측<sup>17)</sup>, 겨자를 이용한 냉면육수의 보존효과<sup>18)</sup>, 냉면육수의 미생물 오염<sup>4)</sup>, 냉면육수 조리법에 관한 연구<sup>19)</sup>, acetic acid, citric acid 및 lactic acid 첨가에 따른 냉면육수의 영향<sup>20)</sup> 등이 보고되었다.

냉면에 사용되는 육수는 쇠고기, 소뼈, 닭고기 등을 이용하여 제조되는데 이는 육류 특유의 육수향과 미생물의 증식이 용이하고 특히 기온이 높은 여름철에 상하기 쉽다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 냉면 생산업체에서는 여러 가지 노력을 기울이고 있고, 따라서 본 연구는 냉면육수의 품질을 개선하고 육수의 저장성을 향상시키기 위하여 항균효과<sup>21~23)</sup>가 있다고 보고된 산내, 화초, 정향, 소회향의 약용식물을 이용하여 냉면육수 저장기간 중의 변화를 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재 료

산내, 화초, 정향, 소회향의 약용식물은 전주시 소재 한약건재상에서 구입하여 추출한 다음, 그 추출물을 냉면육수에 0.1%와 0.3%의 농도로 첨가하여 실험에 사용하였고, 냉면육수는 (주)풍일종합식품에서 공급받아 사용하였으며, 미생물 배지는 Sigma사 제품을, 추출용매는 1급 시약을 사용하였다.

### 2. 약용식물의 추출

실험에 사용된 산내(*Kaempferia galanga* L.), 화초(*Zanthoxylum bungeanum*), 정향(*Eugenia caryophyllata*), 소회향(*Foeniculum vulgare*)의 각 재료는 자동분쇄기를 이용하여 100mesh로 고르게 분쇄한 후 시료량의 15배에 해당되는 75% ethanol을 삼각플라스크에 넣고 환류냉각관을 연결하고, 95℃의 수욕상에서 3시간 추출, 여과하여 1차 여과액을 얻은 다음 잔사를 동일한 방법으로 추출 후 여과하고, 여기서 얻어진 여과액을 1차 여과액과 합하여 농축하였다.

### 3. pH 및 적정산도 측정

시료액의 pH는 pH meter(Hanna Instrument 8417, Italy)로 측정하고, 적정산도는 시료액 50ml를 취하여 0.1% phenolphthalein지시약을 가하고 0.1N NaOH용액으로 pH 8.2가 될 때까지 적정하여, 그 적정값을 lactic acid 함량(%)으로 환산하여 표시하였다.

### 4. 탁도측정

약용식물 추출물을 첨가한 육수의 탁도 변화를 관찰하기 위하여 Spectrophotometer(Moddel 340, Sequoia-Tumer, U.S.A.)로 580nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 5. 총균수 및 대장균수 측정

냉면육수에 한약재 추출물을 0.1%와 0.3% 농도로 각각 첨가하여 본 실험의 시료로 사용하였다. 시료 1ml을 취하여 0.85% 생리 식염수로 희석한 다음, 총균수는 nutrient agar배지에, 대장균수는 desoxycholate lactose agar 배지에 접종하여 37℃에서 24~90시간 배양하면서 colony(CFU/ml)를 계측하였다.

### 6. 휘발성 염기질소량 측정

휘발성 염기질소정량은 미량 확산법<sup>24)</sup>으로 실시하였다. 각 시료용액 1ml를 피펫으로 취하여 용기 외실에 넣고, 내실에 0.01N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>용액 1ml를 같은 방법으로 취하였다. 그 다음 용기덮개 부분에 글리세린을 고루 바른 후 KOH 포화용액 1ml을 외실에 넣고, 덮개를

Clip으로 고정된 후 확산용기를 잘 흔들어 주었다. 이어서 25°C에서 1시간 정도 방치한 다음 덮개를 열고 내실의 확산용액에 Brunswick 시액 한방울을 넣고, 0.01N NaOH로 적정하고 blank test를 실시하여 그 측정치를 구하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. pH 및 적정산도

약용식물 추출물을 첨가한 육수와 무첨가 육수를 25°C에서 보관하면서 저장기간에 따른 pH 및 적정산도의 변화를 측정된 결과, pH(Fig. 1)의 경우 처음에는 약용식물 첨가군이 무첨가군의 pH 5.38보다 낮았으나 저장기간이 길어짐에 따라 무첨가군보다 높았는데 이는 약용식물 추출물이 미생물의 증식을 효과적으로 억제한 것에 기인한 것으로 생각되며, 장<sup>15)</sup> 등의 감초를 첨가한 동치미가 무첨가군보다 약간 높은 pH를 나타내었다는 연구 결과와 유사하였다. 한편, 72시간 이후부터는 0.1%와 0.3% 첨가에 따라 차이가 있었고, 이들 약용식물 처리군 중 산내 첨가군이 가장 효과적인 것으로 나타나 무첨가군이 pH 4.60일 때, 0.1% 첨가시 pH 4.92, 0.3% 첨가시 pH 5.08로 첨가농도가 높을수록 높은 pH 값을 보였다.

적정산도(Fig. 2)는 처음에는 약용식물 첨가군들이 무첨가군보다 높게 나타났으나 시간이 경과함에 따라서 첨가군들의 산도가 무첨가군보다 점점 낮게 나타났고, 저장기간 48시간 이후부터는 산도가 현저히 낮아짐을 볼 수 있었다. 그 중 산내의 측정치가 저장기간 90시간에 무첨가군이 0.89일 때, 0.1%와 0.3%첨가시 각각 0.66과 0.55으로 산도가 가장 낮게 나타났고, 첨가 농도가 높을수록 더 크게 낮아지는 것을 알 수 있었고, 다음으로 화초, 정향, 소회향순으로 낮은 값을 보였다. 본 실험 결과는 서<sup>18)</sup> 등의 겨자를 이용한 냉면육수 실험에서 겨자 첨가 냉면육수의 적정산도가 무첨가 냉면육수보다 낮았고, 황 등<sup>16)</sup>의 약용식물 추출물인 자소자를 이용한 동치미의 발효에 관한 연구에서 자소자 첨가했을 때 총산도가 무첨가군보다 발효가 진행됨에 따라 점차 낮아졌다는 보고와 유사한 결과를 나타내었다.

#### 2. 탁도

냉면육수의 탁도(Fig. 3)는 처음에는 약용식물 첨가군이 0.1%와 0.3% 첨가시 저장기간이 지남에 따라 각각 7.5~7.9, 7.9~8.2로 무첨가군의 7.1 보다 약간 높았으나 시간이 경과하면서 낮아져 90시간 후에는 0.1%

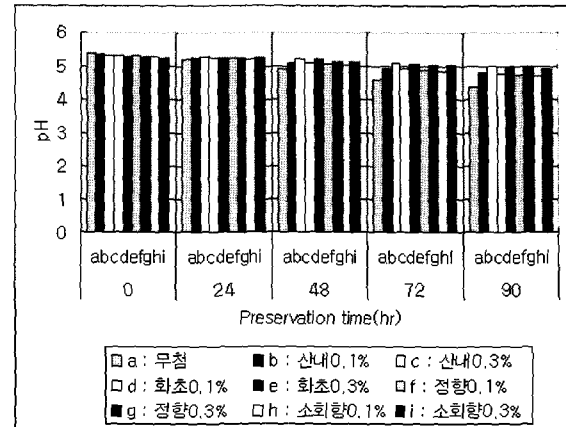


Fig. 1. Changes in pH of Naengmyeon broth added medicinal plant extracts during the preservation at 25°C.

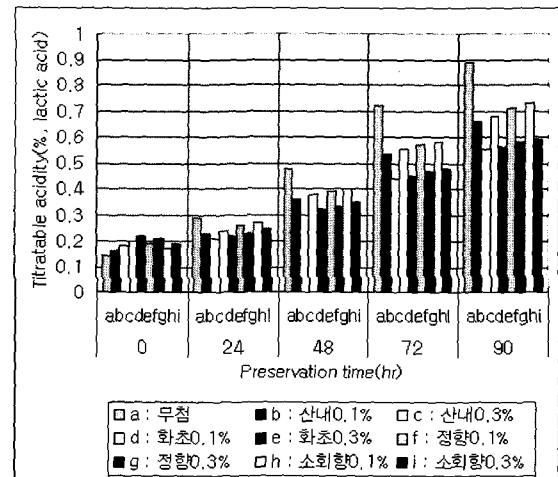


Fig. 2. Changes in titratable acidity of Naengmyeon broth added medicinal plant extracts during the preservation at 25°C.

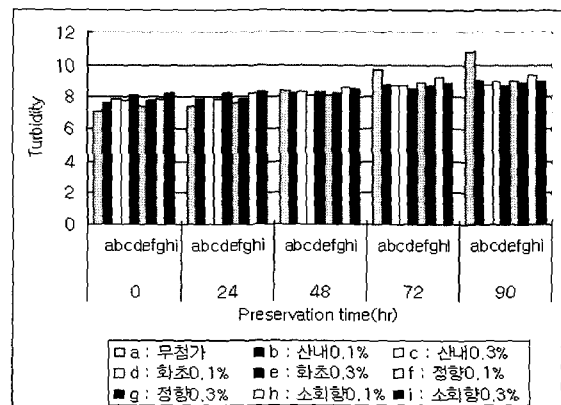
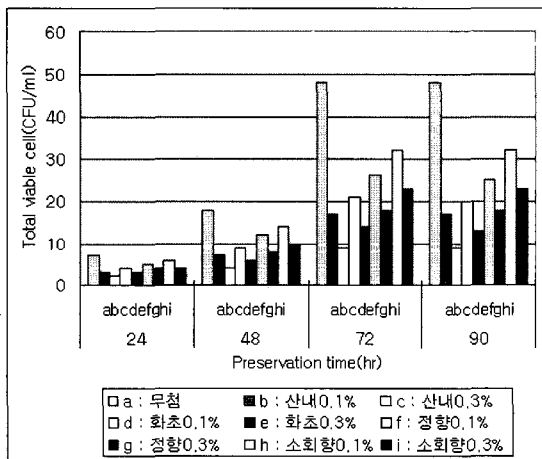


Fig. 3. Changes in turbidity of Naengmyeon broth added medicinal plant extracts during the preservation at 25°C.

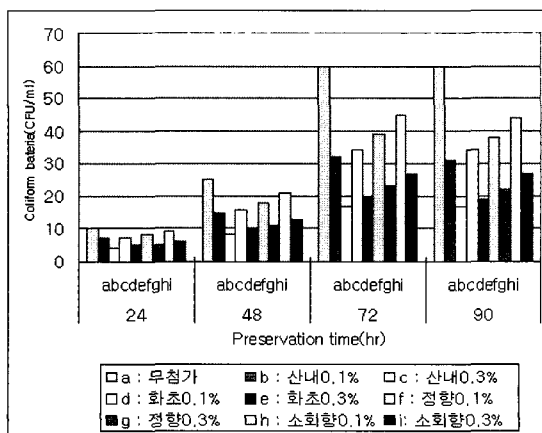
와 0.3% 첨가군 모두에서 각각 8.8~9.5, 8.7~9.0으로 무첨가군의 10.8 보다 낮은 값을 나타내었고, 약용식물 첨가농도가 높을수록 탁도가 낮아졌다. 이는 약용식물 첨가가 육수 중의 미생물에 의한 혼탁을 억제한 결과라 판단되며, 황<sup>16)</sup> 등은 자소자 첨가 동치미가 시간이 지나면서 대조군보다 낮은 탁도를 보였다는 보고하고, 김 등<sup>25)</sup>은 대나무잎을 이용한 동치미 연구에서 대나무잎의 양이 증가할수록 탁도가 낮아졌다고 보고하였는데 이는 본 실험결과와 유사하였다.

**3. 총균수 및 대장균수**

냉면육수 중의 총균수와 대장균수의 측정 결과는 Fig. 4 및 Fig. 5에서 보는 바와 같이 약용식물 첨가군들이 무첨가군에 비해서 총균수와 대장균수 모두가



**Fig. 4. Changes in total viable cell of Naengmyeon broth added medicinal plant extracts during the preservation at 25°C.**



**Fig. 5. Changes in coliform bacteria of Naengmyeon broth added medicinal plant extracts during the preservation at 25°C.**

적게 나타나 약용식물 추출물의 첨가는 미생물의 증식을 효과적으로 억제하는 것으로 판단되며, 농도가 높을수록 보다 효과적으로 균의 증식이 억제되었다. 특히 저장기간 72시간째에 무첨가군에서 급격히 균이 증가했고 그 이후에는 큰 증가가 없었는데, 소<sup>3)</sup> 등의 냉면육수 중의 대장균군의 증식은 배양 3일 이내에 배양액이 혼탁할 정도로 증식하였다는 보고와 유사하였다. 한편, 이들 약용식물 중 산내 첨가가 총균수의 억제에 가장 효과적인 것으로 나타나, 저장기간 90시간째에 무첨가군이  $4.8 \times 10^7$  CFU/ml 일 때, 0.1% 첨가시  $1.7 \times 10^7$  CFU/ml, 0.3% 첨가시  $0.9 \times 10^7$  CFU/ml 이었다. 대장균수는 산내의 경우 저장기간 72시간째에서는 무첨가군이  $6.0 \times 10^6$  CFU/ml 일 때, 0.1% 첨가시  $3.2 \times 10^6$  CFU/ml, 0.3% 첨가시  $1.7 \times 10^6$  CFU/ml 이었고, 저장기간 90시간째에서는 무첨가군이  $6.0 \times 10^6$  CFU/ml 일 때 0.1% 첨가시  $3.1 \times 10^6$  CFU/ml, 0.3% 첨가시  $1.7 \times 10^6$  CFU/ml 로 측정되었고, 이들 약용식물의 첨가효과는 산내에 이어 화초, 정향, 소회향 순으로 그 효과를 나타내었다. 서<sup>18)</sup> 등은 겨자를 첨가한 냉면육수의 보존성 연구에서 육수의 생균수가 처음에  $7.0 \times 10^4$  CFU/ml 이었으나 보존 72시간째에  $1.0 \times 10^7$  CFU/ml 가 되었고, 겨자를 0.1% 및 0.3% 등의 농도로 첨가했을 때 생균수가 각각  $5.0 \times 10^6$  CFU/ml,  $3.8 \times 10^6$  CFU/ml로 나타났고, 대장균수에 있어서도 60시간 이후부터 감소하는 경향이었으며, 겨자 첨가농도가 높을수록 감소폭이 크게 나타났다고 보고한바 있다. 또한 유기산 첨가에 따른 냉면육수의 영향에 대한 오<sup>20)</sup> 등의 연구에서는 0.8% 이상의 acetic acid와 1%의 citric acid 처리시 대장균의 사멸이 나타났다고 보고하였고, 문<sup>3)</sup> 등은 김치선도 유지를 위한 32종의 천연보존제 탐색에서 정향과 호프에 의해 유산균 생육이 크게 억제되었음을 보고한바 있어, 결과적으로 천연의 약용식물 추출물의 냉면육수에의 첨가는 효과적으로 항균성을 나타내는 것으로 판단된다.

**4. 휘발성 염기질 소량**

냉면육수에 약용식물 추출물을 첨가하여 저장기간에 따른 휘발성 염기질소량을 관찰한 결과(Fig. 6), 약용식물 첨가군의 경우 4가지 모두가 무첨가군보다 낮게 나타났고, 첨가농도가 높을수록 더욱 낮게 나타났다. 이것은 위의 총균수와 대장균수의 억제효과에서 볼 수 있듯이 약용식물 첨가에 의하여 부패미생물이 효과적으로 억제되었기 때문으로 판단된다. 냉면육수의 저장기간 중 약용식물을 가하지 않은 무첨가군은 처음에는 2.67mg%이었으나 90시간 후에는 3.96mg%

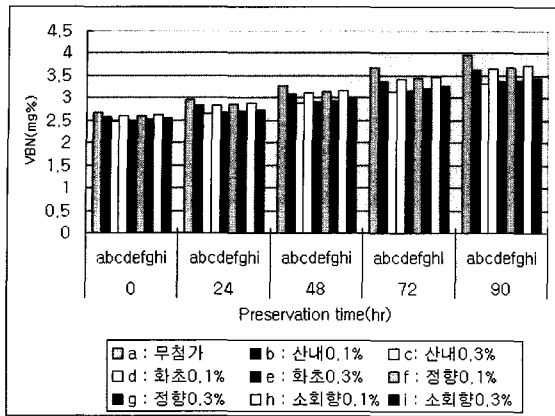


Fig. 6. Changes in volatile basic nitrogen of Naengmyeon broth added medicinal plant extracts during the preservation at 25°C.

까지 증가하였고, 이들 약용식물 첨가균 중 산내 추출물의 첨가가 가장 낮은 측정치를 보여 처음 0.1% 첨가시 2.58mg%, 0.3% 첨가시 2.47mg%이었고, 90시간 후에는 무첨가균이 3.96mg%이었으나 0.1% 첨가시 3.64mg%, 0.3% 첨가시 3.33mg%를 나타내었다. 이는 서<sup>18)</sup> 등의 냉면육수의 보존 중 겨자 첨가효과에서 무첨가균의 휘발성 염기질소 함량이 처음 2.80mg%에서 72시간 후에는 3.91%가 되었으며, 겨자를 0.1% 및 0.3%의 농도로 첨가했을 경우 72시간째에 각각 3.83mg%와 3.74mg%로 겨자를 첨가하지 않은 냉면육수보다 휘발성 염기질소 함량이 낮았고, 첨가농도가 높을수록 더 낮은 값을 보였다는 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

요 약

산내, 화초, 정향, 소회향의 약용식물을 추출하여 냉면육수에 0.1%와 0.3%의 농도로 첨가했을 때 저장기간 동안 냉면육수에 미치는 영향을 살펴본 결과 육수의 pH는 이들 약용식물 처리군 중 산내 첨가균이 가장 효과적으로 무첨가균이 pH 4.60일 때, 0.1%와 0.3% 첨가시 각각 pH 4.92, pH 5.08이었다. 적정산도는 저장기간 48시간 이후부터는 산도가 현저히 낮아짐을 볼 수 있었는데, 산내의 측정치가 저장기간 90시간에 무첨가균이 0.89%일 때 0.1%첨가와 0.3%첨가시 각각 산도 0.66과 0.55로 가장 낮았고, 다음으로 화초, 정향, 소회향 순으로 낮은 값을 보였다.

탁도는 처음에는 약용식물 첨가균이 0.1% 첨가시 7.5~7.9, 0.3% 첨가시 7.9~8.2였고, 무첨가균이 7.1이었다. 90시간 경과 후에는 무첨가균인 10.8, 약용식물

첨가균은 0.1%와 0.3% 첨가균이 각각 8.8~9.5, 8.7~9.0으로 더 낮은 값을 나타내었다.

총균수 및 대장균수는 저장기간 72시간째에 무첨가균에서 급격히 균이 증가하였고, 산내가 가장 효과적인 억제력을 보였는데, 즉 총균수는 72시간째에 무첨가균이  $4.8 \times 10^8$  CFU/ml 일 때, 0.1% 첨가시  $1.7 \times 10^8$  CFU/ml, 0.3% 첨가시  $0.9 \times 10^8$  CFU/ml 이었다. 대장균수는 72시간째에서는 무첨가균이  $6.0 \times 10^6$  CFU/ml 일 때, 0.1% 첨가시  $3.2 \times 10^6$  CFU/ml, 0.3% 첨가시  $1.7 \times 10^6$  CFU/ml 이었고, 저장기간 90시간째에는 무첨가균이  $6.0 \times 10^6$  CFU/ml 일 때 0.1% 첨가시  $3.1 \times 10^6$  CFU/ml, 0.3% 첨가시  $1.7 \times 10^6$  CFU/ml 로 측정되었고, 산내에 이어 화초, 정향, 소회향 순으로 효과를 나타내었다. 휘발성 염기질소량은 가장 낮은 측정치를 보인 산내의 경우 처음에 무첨가균이 2.67mg%일 때, 0.1%와 0.3%첨가시 각각 2.58mg%, 2.47mg%이었고, 90시간 후에는 무첨가균이 3.96mg% 일 때, 0.1%와 0.3% 첨가시 각각 3.64mg%, 3.33mg%를 나타내었다.

이상의 냉면육수의 저장성 향상을 위한 산내, 화초, 정향, 소회향의 4가지 약용식물을 첨가하여 저장기간 중의 변화를 살펴본 결과 산내추출물을 첨가했을 때 가장 효과적이었으며, 저장기간 3일 이후에 항균효과가 뚜렷이 나타남을 확인하였다.

참고문헌

1. 한복진 : 팔도음식, 고려서적, p.121(1993)
2. 통계청 : 2001 광공업통계조사보고서, 통계청(2001)
3. 소명환, 김미영, 이진영 : 냉면육수에서 분리한 대장균군의 동정 및 저온 증식성, 한국식품영양학회지, 7(3), 203~212(1994)
4. 소명환 : 대중음식점 냉면육수의 미생물 오염에 관한 연구, 한국식품영양학회지, 3(1), 13~21(1990)
5. 문광덕, 변정아, 김석중, 한대석 : 김치 선도 유지를 위한 천연보존제의 탐색, 한국식품과학회지, 27(2), 257~263(1995)
6. 김미경, 김옥미, 김일두, 김미향, 박인경, 강명수, 이난희, 김순동 : Thyme(*Thymus vulgaris* L.)과 Tarragon(*Artemisia dracuncululus* L.) 추출물 첨가가 김치의 품질과 보존에 미치는 영향, 농산물저장유통학회지, 5(1), 49~56(1998)
7. 김선재, 박근형 : 부추의 항미생물 활성물질, 한국식품과학회지, 28(3), 604~608(1996)
8. 손유미, 김광옥, 전동원, 경규향 : Chitosan과 다른 보존제 첨가에 따른 김치의 저장성 향상, 한국식품과학회지, 28(5), 888~896(1996)
9. 신동화, 김문숙, 한지숙 : 국내산 약용식물 추출물에 대한 항균성 검색과 농도별 및 분획별 항균특성, 한국식품

- 과학회지, **29(4)**, 808~816(1997)
10. 최용, 신동화, 장영상, 신재익 : 식물성 천연 향산화물질의 검색과 그 향산화력 비교, *한국식품과학회지*, **24(2)**, 142~148(1992)
  11. 오덕환, 함승시, 박부길, 안철, 유진영 : 식품 부패 및 병원성미생물에 대한 천연약용 식물 추출물의 항균효과, *한국식품과학회지*, **30(4)**, 957~963(1998)
  12. 김연순, 박경숙, 경규향, 심선택, 김현구 : 마늘즙액의 대장균 생육 저해 작용, *한국식품과학회지*, **28(4)**, 730~735(1996)
  13. Shelef, L.A., Naglik, O.A. and Bogen, D.W. : Sensitivity of Some Common Food Borne Bacteria to the Spices Sage, Rosemary and Allspice. *J. Food Sci.*, **45**, 1042~1044(1980)
  14. 유영선, 박기문, 김영배 : 생약재 향신료의 *Streptococcus mutants* 증식억제효과, *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **21**, 187~192(1993)
  15. 장명숙, 문성원 : 감초 첨가가 동치미의 발효숙성에 미치는 영향, *한국영양식량학회지*, **24(5)**, 744~751(1995)
  16. 황재희, 장명숙 : 자소자 첨가 동치미의 이화학적 특성, *한국조리과학회지*, **17(6)**, 55, 5~564(2001)
  17. 유인실 : 냉면과 쫄면의 저장수명 예측, 단국대학교 대학원 석사학위논문(1994)
  18. 서권일, 강갑석, 심기환 : 냉면육수의 보존 중 겨자의 첨가효과, *한국식품과학회지*, **29(1)**, 51~56(1997)
  19. 김업식, 최일숙, 구성자 : 냉면육수 조리법의 표준화 연구, *한국조리과학회지*, **17(6)**, 589~597(2001)
  20. 오혁수, 안승근 : 유기산의 첨가가 냉면육수에 미치는 영향, *한국조리과학회지*, **4**, 413~436(1998)
  21. 이병완, 신동화 : 식품 부패미생물의 증식을 억제하는 천연항균성 물질의 검색, *한국식품과학회지*, **23**, 200~204(1991)
  22. Pruthi, J.S. : Spices and condiments : chemistry, microbiology, technology. Academic Press, p.40(1980)
  23. 박권우 : 향신채의 재배 및 이용론, 고려대학교 출판부, p.180~224(1936)
  24. 山形誠 : 水産生物化學 食品學實驗書, 恒生社厚生閣版, 東京都, p.186(1974)
  25. Kim, M.J., Kim, B.K. and Jang, M.S. : Effect of bamboo leave on the quality and sensory characteristics of dongchimi. *J. Food Sci. Nutr.*, **1(2)**, 159~165(1996)

---

(2003년 10월 16일 접수)