

## Development of Special GOCHUJANG for Controlling *V. parahaemolyticus* at Summer Season

Se-Yeong Lee, Myung-Jin Seo, Dong-Ik Kim, Jong-kwon Lim, Yang-Hoon Kang,  
Sung-Soo Song, Hyo-Min Cho, Jong-Deog Kim

Department of Biotechnology, Yosu National University, San96-1, Dun-Duk Dong,  
Yosu, Chonnam, 550-749, Korea

TEL: +82-61-659-3305, FAX: +82-61-659-3305

### Abstract

Antioxidative capacity of natural products and combination of natural products was measured with ORP system value. Inhibitory ability of vibriocidal GOCHUJANG was compared with IZD values, inhibited clear zone was divided by diameter of disk. *Phellodendri cortex*, *Schizandrae fructus*, *Theae folium*, *Scutellaria baicalensis george* and *Acanthodanacis cortex* and combination of these natural products were showed higher antioxidant capacity and controlling ability against *V. parahaemolyticus*.

Two kinds of combinations, A combination was composed of *Phellodendri cortex*, *Schizandrae fructus*, *Theae folium*, *Scutellaria baicalensis george*, and B combination was consist *Acanthodanacis cortex* plus A combination, were presented higher inhibition ratio with IZD values as 1.57 and 1.56, respectively. Vibriocidal GOCHUJANG was prepared based on A and B combination with their higher IZD value as 1.67 and 1.79, respectively. and, when vineger was added to A and B based GOCHUJANG, their IZD value was more higher as a 2.15 and 2.44, respectively. B combination based GOCHUJANG was exhibited higher controlling effect than A based GOCHUJANG. Combination of natural products was more important procedure for increasing vibriocidal effect.

### 서론

*Vibrio parahaemolyticus* KCTC 2471에 대한 항산화 천연산물의 성장 억제 효과에 대해 보고<sup>1)</sup>한 내용을 바탕으로, 항암, 항당뇨, 항고혈압 작용을 하는 녹차<sup>2)</sup>와 여러 생리

활성기능 및 각종 질병을 저해하는 효과를 지닌 천연산물들이 *V. parahaemolyticus*를 저해하는 효과가 있음을 밝히고 항산화력을 측정하여 그 특성을 이용하여 고추장을 제조하고 Disk법을 이용하여 clear zone의 크기를 비교함으로써 *V. parahaemolyticus* 저해능을 확인하였다. 또한 여름철 비브리오 패혈증 때문에 어패류의 소비가 현저히 줄어들어 어민들의 근심을 더할 뿐만 아니라 소비자들 역시 기호성 식품인 회를 즐기지 못하여 아쉬움을 더하고 있다. 따라서 천연산물을 이용함으로써 항산화력의 증가와 더불어 제품에 기능성을 부여하는 동시에 맛과 향을 향상시키고, 생리활성을 증진시킬 뿐만 아니라 비브리오를 저해할 수 있는 고추장을 제조함으로써 여름철 유행 소비를 촉진시킬 수 있을 것이라 사료된다.

## 재료 및 방법

### 사용균주 및 배양

생체 유해 균주 *V. parahaemolyticus* KCTC 2471를 KTCC로부터 분양 받아 marine broth 2216 (pH7.6)으로 25°C에서 150 rpm으로 교반하면서 배양하였다.

### 천연산물의 추출 및 조합

시료를 각각의 천연산물 300g에 3차 증류수 1500 ml를 넣어 1시간동안 열수 추출한 여액을 500 ml로 농축하여 사용하였고, 각각의 천연산물은 여러 가지 혼합비율로 조합하여 혼합액을 실험의 시료로 사용하였다. 황백, 오미자, 녹차 그리고 황금의 조합을 A조합으로 하고 황백, 오미자, 녹차, 황금 그리고 오가피의 조합을 B조합으로 하였다.

### 고추장 제조

전라남도 전통 재래식 방법을 중심으로 물엿 대신 천연산물 조합 추출물 70중량%, 찹쌀가루 6.6중량%, 고춧가루 16.8중량%, 정제염 6.5중량%, 아스파탐 0.1중량%에 준하여 제조한 후 소독된 용기에 담아 햇빛과 공기가 잘 통하는 곳에 30일 동안 숙성시킨 후 실험에 임하였다.

### ORP system value에 의한 항산화력 측정

각각의 천연산물과 천연산물 조합은 Kim<sup>3)</sup>등의 방법에 따라 pH에 따른 ORP (Oxidation-Reduction Potential)를 측정하여 linear regression 한 후 기울기를 절편으로 나누어 값을 나타내었다.

### Disk법에 의한 비브리오의 저해력 측정

Clear zone에 의한 제어력의 측정은 clear zone의 직경을 disk의 직경으로 나눈 값을 IZD(inhibition zone divided by the disk diameter)으로 정의하여 사용하였으며, 액체배지에서 배양된 *V. parahaemolyticus* 균주를 marine broth의 고체배지에 도말하고 그 위에 paper disk 또는 고추장을 일정량 놓고 25°C에서 24시간 배양 후 clear zone을 측정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 천연산물의 항산화력

비브리오 저해능이 높은 천연산물의 항산화력을 ORP system value로 측정한 결과를 Table 1에 나타내었다. 한 가지 천연산물에서는 황백, 오미자, 녹차가 높게 나타났으며, 이들 천연산물의 두 가지, 세 가지 조합에서도 항산화력은 높게 나타났다. 항산화력이 높게 나타난 녹차, 황백 및 오미자의 조합을 기본으로 하고 맛과 향을 고려하여 황금과 오가피를 첨가한 황백, 오미자, 녹차 그리고 황금의 A조합과 A조합에 오가피를 첨가한 B조합을 ORP system value로 측정한 결과 또한 항산화력이 높게 나타났다.

#### Disk법을 이용한 비브리오 저해

천연산물에 의한 저해

황백, 오미자 및 녹차의 비율에 따른 천연산물의 IZD측정 결과와 여기에 황금을 첨가하여 비율에 따른 천연산물의 IZD측정 결과를 Table 2에 나타내었다. 세가지 천연산물의 경우 조합비가 1:2:1인 경우의 효과가 가장 좋은 것으로 나타났으며, 네가지 천연산물의 경우 조합비가 1 : 2 : 1 : 1인 경우가 제어력이 좋은 것으로 나타났다.

Table 1. ORP system value of natural products and their combinations.

| Natural products   | ORP system value |
|--|------------------|
| <i>Phellodendri cortex</i>   | 0.1480           |
| <i>Schizandrae fructus</i>   | 0.1412           |
| <i>Theae folium</i>  | 0.1700           |
| <i>Scutellaria baicalensis george</i>  | 0.1161           |
| <i>Acanthodanacis cortex</i>   | 0.1103           |
| <i>Phellodendri cortex</i> + <i>Schizandrae fructus</i>  | 0.1318           |
| <i>Phellodendri cortex</i> + <i>Theae folium</i>   | 0.1377           |
| <i>Theae folium</i> + <i>Schizandrae fructus</i>   | 0.1309           |
| <i>Phellodendri cortex</i> + <i>Schizandrae fructus</i> + <i>Theae folium</i>  | 0.1578           |
| <i>Phellodendri cortex</i> + <i>Schizandrae fructus</i><br>+ <i>Theae folium</i> + <i>Scutellaria baicalensis george</i>                             | 0.1978           |
| <i>Phellodendri cortex</i> + <i>Schizandrae fructus</i> + <i>Theae folium</i> + <i>Scutellaria baicalensis george</i> + <i>Acanthodanacis cortex</i> | 0.1845           |
| Vitamine C 10mM  | 0.1728           |

\* (Vitamine C is Positive Control)

Table 2. IZD values of mixed combination of three kinds and four kinds of natural products with different composition ratio.

| Combination of Natural product   | Composition/Ratio | IZD value |
|--|-------------------|-----------|
| <i>Phellodendri cortex</i><br>+ <i>Schizandrae fructus</i><br>+ <i>Theae folium</i>  | 2 : 2 : 1         | 1.34      |
|  | 1 : 1 : 1         | 1.22      |
|  | 2 : 1 : 1         | 1.25      |
|  | 1 : 2 : 1         | 1.42      |
|  | 1 : 1 : 2         | 1.30      |
| <i>Phellodendri cortex</i><br>+ <i>Schizandrae fructus</i><br>+ <i>Theae folium</i><br>+ <i>Scutellaria baicalensis george</i> | 1 : 2 : 1 : 1     | 1.57      |
|  | 2 : 2 : 1 : 1     | 1.22      |
|  | 2 : 2 : 1 : 0.5   | 1.25      |
|  | 2 : 2 : 0.5 : 0.1 | 1.42      |
|  | 1 : 2 : 0.5 : 0.1 | 1.30      |

고추장 의한 저해

천연산물 배합에 따라 제조한 고추장의 제어력

황백, 오미자, 녹차 및 황금의 비율이 1 : 2 : 1 : 1인 천연산물 배합의 비브리오 균주에 대한 제어력(IZD: 1.57)을 바탕으로 제조한 고추장의 제어력(IZD: 1.67)과 그 고추장에 식초를 넣어 제조한 초고추장의 제어력(IZD: 2.15)을 Fig. 1에 나타내었고, 여기에 또 다른 천연산물을 첨가하여 맛과 제어력을 향상시키기 위하여 황백, 오미자, 녹차, 황금 및 오가피의 비율을 1 : 2 : 1 : 1 : 1로 한 천연산물의 제어력(IZD: 1.56)과 이것으로 제조한 고추장의 제어력(IZD: 1.79), 그리고 식초를 첨가한 제어력(IZD: 2.44)을 Fig. 2에 나타내었다. 그 결과 황백, 오미자, 녹차, 황금 및 오가피의 비율이 1 : 2 : 1 : 1 : 1인 천연산물 배합의 제어력이 황백, 오미자, 녹차 및 황금의 비율이 1 : 2 : 1 : 1인 천연산물 배합보다 나은 것으로 판단되어지며 천연산물의 첨가가 제어에 중요한 인자임을 알 수 있었다.

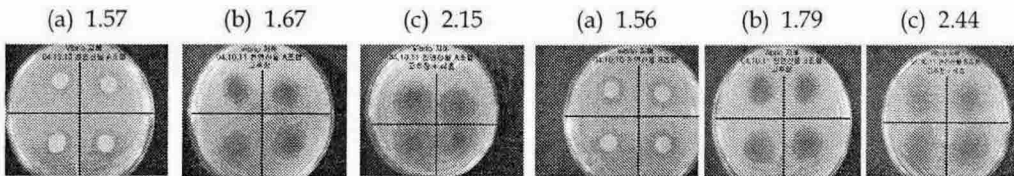


Fig. 1. IZD values of A combination(a) and manufactured GOCHUJANG with A combination(b) and vinegared GOCHUJANG from A combination(c).

(The numerics are designated as IZD values)

Fig. 2. IZD values of B combination(a) and manufactured GOCHUJANG with B combination(b) and vinegared GOCHUJANG from B combination(c).

(The numerics are designated as IZD values)

## 요 약

*V. parahaemolyticus*를 저해하는 천연산물 조합 추출물을 이용하여 고추장을 제조하였다. 각각의 천연산물 및 천연산물 조합 추출물의 항산화력 크기는 ORP system value를 이용하여 측정하였고, 천연산물 조합 추출물을 이용하여 제조한 고추장을 disk 법으로 IZD(Inhibition zone divided by diameter of disk)를 측정하여 제어의 정도를 비교하였다. 그 결과 한 가지 천연산물에서는 황백, 오미자, 녹차가 높게 나타났고, 이들 천연산물을 두 가지, 세 가지, 네 가지, 다섯 가지로 조합했을 때도 항산화력이 높게 나타나 기능성 고추장을 제조할 수 있을 것이라 판단하였다. 그리고 항산화력이 높게 측정된 황백, 오미자, 녹차 그리고 황금의 A조합과 황백, 오미자, 녹차, 황금 그리고 오가피의 B조합의 IZD를 측정하였을 때 1.57(A조합)과 1.56(B조합)으로 제어력이 뛰어나 A조합과 B조합의 천연산물의 추출물을 이용하여 고추장을 제조하였다. 고추장을 제조하였을 때 A조합(IZD : 1.67)보다 B조합(IZD : 1.79)이 좋게 나타났고, 이 고추장으로 식초를 첨가하여 초고추장을 제조하였을 때 A조합(IZD : 2.15)보다 B조합(IZD : 2.44)이 뛰어난 제어력을 보였다.

## Reference

1. Kim, J. D. 2002. The growth inhibiting effect of *Vibrio parahaemolyticus* KCTC 2471 by the natural products bearing antioxidative capacity. *Korean Journal of Life Science*. **12**, 731-739.
2. Ji, B. T., W. H. Chow, A. W. Hsing, J. K. McLaughlin, Q. Dai and Y. T. Gao. 1997. Green tea consumption and the risk of pancreatic and colorectal cancers. *Int J Cancer*. **70**, 255-258.
3. Lee, S. Y., E. O. Kim, H. J. Seo, M. Y. Kim and J. D. Kim. 2004. Development of new method for antioxidant capacity with ORP-pH system. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*. **9**, 514-518.