

## 부추 추출물에 의한 *Escherichia coli* 및 *Staphylococcus aureus*의 생육 저해효과

- 연구노트 -

이민경 · 이정아 · 박인식<sup>†</sup>

동아대학교 식품영양학과

### Growth Retardation of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* by Leek Extract

Min Kyung Lee, Jeong-ah Lee and Inshik Park<sup>†</sup>

Dept. of Food Science and Nutrition, Dong-A University, Pusan 604-714, Korea

#### Abstract

The growth retardation of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* by heat or acid treated leek (*Allium tuberosum*) extract was observed. Antimicrobial activity of the leek was the most effective when fresh leek extract was used, but it was stable after heat treatment at 68°C for 30 min or 98°C for 20 min. It was also relatively stable after incubated at pH 2.0 for 3 hrs. The antimicrobial activity in leek was not detected after dialysis with molecular weight cutoff of 12,000. Therefore it seems to be small molecule with molecular weight lower than 12,000.

**Key words:** leek extract, heat treatment, growth retardation, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

#### 서 론

식물에는 많은 종류의 천연 항미생물 활성 물질이 존재하며, 특히 식중독을 일으키는 *Staphylococcus aureus* 및 식품 오염의 지표로 이용되는 *Escherichia coli*에 유효한 항미생물 활성이 다양한 식물에서 확인되었다. Marting 등(1)에 의하면 쿠바에서 전통약재로 쓰이는 식물 추출물들이 *Staphylococcus aureus*의 생육을 억제한다고 하였으며, 멕시코에서도 멕시코의 전통적 식물 추출물들이 *Staphylococcus aureus*와 *Escherichia coli* 등의 생육을 억제한다고 보고하였다(2). 또한 아르헨티나의 민속 약재 식물 추출물들에서도 *Staphylococcus aureus*의 생육 억제 효과가 보고된 바가 있다(3). Tharib 등(4)은 *Artemisia campestris* 추출물이 *Escherichia coli*와 *Staphylococcus aureus*에 대해 125 mg/mL의 농도에서 항균작용을 가진다고 하였으며, Gnan과 Demello(5)는 *Psidium guajava* 추출물이 6.5 mg/mL의 농도에서 *Staphylococcus aureus*의 생육을 완전히 억제한다고 보고하였다.

식품으로 널리 이용되는 부추에 존재하는 항미생물활성에 관한 연구는 부추의 methanol 추출물이 김치의 중기 숙성 균인 *Pediococcus cerevisiae*와 김치의 숙성중 산생성력이 강한 *Lactobacillus plantarum*의 증식억제성이 높으며(6), 아울러 김치에 부추 추출물의 첨가에 의한 산패 지연효과가

보고되었다(7). 그러나 부추에 존재하는 항미생물활성의 열 및 산에 관한 안정성에 관한 보고는 없으며, 따라서 본 연구는 부추에 존재하는 항미생물 활성의 열 및 산에 관한 안정성을 식품오염의 중요한 지표미생물인 *Escherichia coli*와 식중독을 일으키는 *Staphylococcus aureus*를 이용하여 확인코자 하였다.

#### 재료 및 방법

##### 사용 균주 및 배지

본 실험에 사용된 균주인 *Escherichia coli*(KCTC 3108)와 *Staphylococcus aureus*(KCTC 1916)는 생명공학 연구소(KRIBB)의 유전자 은행(KCTC; Korean Collection for Type Culture)으로부터 분양받았다. 균주의 배양은 Nutrient 배지를 사용하여 37°C에서 24시간 2회 계대배양하여 사용하였다.

##### 시료의 제조

본 실험에 사용된 부추(200 g)는 부산광역시의 재래시장에서 구입하여 녹즙기를 이용하여 추출한 후 10,000×g에서 30분간 원심분리하여 상등액을 사용하였다. 상등액의 총 부피는 68 mL이었다. 또한 부추의 항미생물 활성의 열안정성 검토를 위해 68°C에서 30분 또는 98°C에서 20분간 열처리하였으며, 산성 pH에서의 안정성은 부추 추출물을 pH 2.0으로

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: ispark@mail.donga.ac.kr  
Phone: 82-51-200-7322, Fax: 82-51-200-7535

pH를 조절하고 3시간 보관한 후 사용 하였다. 부추 추출액의 투석은 cellulose membrane(Sigma Chemical Co.)을 사용하였으며, 사용한 투석막의 분자량 cutoff는 12,000이었다.

**항미생물 활성 측정**

부추 추출물의 항미생물 활성 측정은 paper disc(8 mm, Toyo) 방법으로 측정하였다. 먼저 nutrient broth에서 24시간 전배양한 미생물 0.1 mL를 smearing법으로 nutrient agar에 접종하였다. 그리고 지름이 8 mm인 멸균된 paper disc를 한천 위에 놓고 부추 추출물을 흡수시켜 37°C에서 6시간 배양하여 disc주위의 생육 저해환의 크기(mm<sup>2</sup>)를 측정하였다. 대조구는 시료와 동일한 양의 증류수를 사용하였다.

**결과 및 고찰**

Fig. 1은 *Escherichia coli*(Fig. 1-A)와 *Staphylococcus aureus*(Fig. 1-B)에 대한 부추 추출물의 항미생물 작용을 나타낸 것이다. 부추 추출물은 *Staphylococcus aureus*와 *Escherichia coli*에 대해 37°C에서 6시간 배양했을 경우에 생육 억제 효과가 뚜렷이 관찰되었다. 그러나 *Escherichia coli*의 경우에는 37°C에서 24시간 배양 후에는 첨가한 부추 추출물에 의한 균의 생육 저해 효과가 관찰되지 않은 반면, *Staphylococcus aureus*는 배양 24시간 후에도 생육 저해환의 면적의 크기는 변함이 없었다. 이것은 부추 추출액의 항미생물활성이 *Staphylococcus aureus*에 대하여는 안정하였으나, *Escherichia coli*에는 미약하기 때문으로 사료된다. Table 1은 부추 추출물의 첨가량에 따른 생육 저해환의 면적을 계산하여 나타낸 것이다. 부추 추출물은 *Escherichia coli*보다 *Staphylococcus aureus*의 생육을 더 크게 저해하였으며, 두 가지 균주 모두 부추 추출물의 첨가량이 많을수록 생육 저해환의 면적이 커졌다.

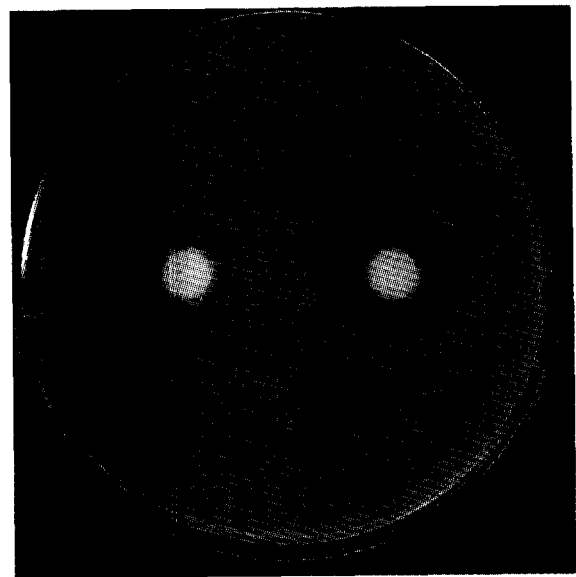
부추 추출물에 존재하는 항미생물 활성의 열 안정성 검토를 위해 68°C에서 30분, 또는 98°C에서 20분간 열처리하고 잔존하는 항미생물활성을 조사하였다. Table 2에서와 같이 신선한 시료가 가장 생육 저해환의 면적이 컸으며 68°C에서 30분간, 또는 98°C에서 20분간의 열처리에도 부추 추출물의 항미생물 활성은 안정하여 *Staphylococcus aureus* 및 *Escherichia coli*의 생육을 저해함을 알 수 있었다. 또한 부추의 항미생물 활성의 내산성을 검토하기 위하여 부추 추출액을 pH 2.0에서 3시간 동안 보관한 후 잔존하는 항미생물 활성을

**Table 1. The effect of leek extract amount on area of clear zone**

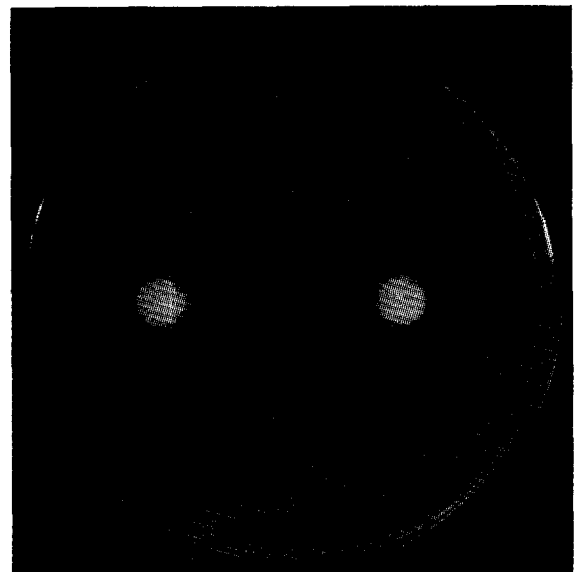
Strain	Clear zone (mm <sup>2</sup> )						
	Control	10 μL	20 μL	30 μL	40 μL	50 μL	100 μL
<i>E. coli</i>	ND <sup>1)</sup>	44	82	176	295	440	703
<i>S. aureus</i>	ND	82	176	263	480	609	967

<sup>1)</sup>ND: not detected.

The plates were incubated at 37°C for 6 hrs.



(A)



(B)

**Fig. 1. Inhibitory effect of leek extract on *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.**

The cultivation was carried at 37°C for 6 hours. The amount of added leek extract was 50 μL.

(A) *Escherichia coli*

1: control, 2: addition of leek extract

(B) *Staphylococcus aureus*

1: control, 2: addition of leek extract

측정하였다. Table 2에서와 같이 부추 추출액은 pH 2.0의 산성 pH에서도 비교적 안정하여 *Staphylococcus aureus* 및 *Escherichia coli*의 생육을 저해하였다. 본 연구에서는 부추에 존재하는 항미생물 활성은 고분자의 단백질인가 또는 저분자물질에 기인하는가를 확인하기 위하여 부추 추출액을

Table 2. The effect of heat, acid treatment or dialysis of leek extract on area of clear zone

Strains	Clear zone (mm <sup>2</sup> )					
	Control	Fresh	68°C for 30 min	98°C for 20 min	pH 2.0 for 3 hours	Dialysis
<i>E. coli</i>	ND <sup>1)</sup>	440	365	329	292	ND
<i>S. aureus</i>	ND	609	522	440	363	ND

<sup>1)</sup>ND: not detected.

The plates were incubated at 37°C for 6 hrs.

The amount of added leek extract was 50 µL.

투석막(molecular weight cutoff: 12,000)에서 투석 후에 잔존하는 부추 추출물의 항미생물 활성을 조사하였다. Table 2에서와 같이 부추 추출물의 항미생물 활성은 투석후 완전히 없어져 생육 저해환이 생기지 않았다. 따라서 부추에 존재하는 항미생물 활성은 분자량이 12,000 이하의 저분자 물질에 의한 것으로 사료되며, 이 결과는 Kim과 Park(8)이 보고한 부추의 항미생물 활성의 분자량이 200~400 정도라는 보고와 일치하였다.

## 요 약

식품오염의 지표로 이용되는 *Escherichia coli* 와 식중독을 일으키는 *Staphylococcus aureus*에 대한 부추(*Allium tuberosum*) 추출물의 항미생물 활성을 검토하고, 그 활성의 열안정성 및 pH 안정성을 조사하였다. 부추 추출물은 미생물의 생육을 저해하였으며 특히 *Staphylococcus aureus*에서 생육 저해환의 면적이 크게 나타났다. 그리고 paper disc에 50 µL의 부추 추출물을 흡수시켰을 때는 *Escherichia coli*와 *Staphylococcus aureus*는 각각 440 mm<sup>2</sup>, 609 mm<sup>2</sup>의 저해면적을 나타내었으며 부추 추출물의 농도가 높을수록 생육 저해가 현저하였다. 또한 부추 추출물을 68°C에서 30분 또는 98°C 20분간 열처리 후에도 부추 추출물에 의하여 미생물의 생육은 저해되었다. 그리고 부추 추출물을 pH 2.0에서 3시간 보관 후에도 항미생물활성은 비교적 안정하였다. 그러나 부추 추출물의 항미생물 활성은 투석에 의하여 완전히 활성이

없어졌으며, 따라서 부추 추출물에 존재하는 항미생물 활성은 저분자 물질인 것으로 사료된다.

## 문 헌

1. Marting, M.J., Betancourt, J., Alonso-Gonzalez, N. and Jauregui, A.: Screening of some Cuban medicinal plants for antimicrobial activity. *J. Ethnopharmacol.*, **52**, 171-174 (1996)
2. Navarro, V., Villalal, M.L., Rojas, G. and Lozoya, X.: The antimicrobial evaluation of some plants used in Mexican traditional medicine for treatment of infectious diseases. *J. Ethnopharmacol.*, **53**, 143-147 (1996)
3. Anesini, C. and Perez, C.: Screening of plants used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity. *J. Ethnopharmacol.*, **39**, 119-128 (1993)
4. Tharib, S.M., Gnan, S.O. and Veitch, G.B.A.: Antimicrobial activity of compounds from *Artemisia campestris*. *J. Food Prot.*, **46**, 185-187 (1983)
5. Gnan, S.O. and Demello, M.T.: Inhibition of *Staphylococcus aureus* by aqueous Goiaba extracts. *J. Ethnopharmacol.*, **68**, 103-108 (1999)
6. Kim, S.J. and Park, K.H.: Antimicrobial activities of the extracts of vegetable kimchi stuff. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **27**, 216-220 (1995)
7. Kim, S.J. and Park, K.H.: Retardation of kimchi fermentation by extracts of *Allium tuberosum* and growth inhibition of related microorganism. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **27**, 813-818 (1995)
8. Kim, S.J. and Park, K.H.: Antimicrobial substances in leek (*Allium tuberosum*). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 604-608 (1996)

(2000년 11월 11일 접수)