

Study on the Antimicrobial Activities of Natural Products

Mijung Choi, Yunhee Lee, Chunhwa Shin, Ja-Kyung Koo,
Dong Il Jang¹, Namjun Cho

Dept. of Applied Chemical Engineering, Korea Univ. of Tech. & Edu., ¹Cotde Co. Inc.
TEL: +82-42-560-1342, FAX: +82-41-560-1224

Abstract

The antimicrobial activities of extracts from some of natural products and bacteriocins produced from lactic acid bacteria such as *L. mesenteroides*, *L. citreum* and *P. pentosaceus* have been investigated with using disc diffusion assay, challenge method and minimum inhibitory concentration method. The bacteriocin substances produced from *L. mesenteroides*, *L. citreum* and *P. pentosaceus* have shown strong antimicrobial activities against *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, and *B. subtilis* while the extracts from phenonip and sandal wood have shown strong antimicrobial activities only against *C. albicans*. The bacteriocins produced from *L. mesenteroides*, *L. citreum* and *P. pentosaceus* could be a promising preservatives for cosmetics, pharmaceutical products and foods in future.

서 론

식품 및 화장품 등에 사용되는 보존료는 품질에 미치는 영향이 적고, 상온 유통을 할 수 있으며, 변질을 막는 역할을 하기 때문에 우리 실생활에 많이 볼 수 있는 화장품이나 의약품, 식품에 첨가하고 있다. 그러나 소르빈산칼륨, 프로피온산 나트륨, 안식향산 나트륨, 디하이드로 초산나트륨, 파라옥시 안식향산 등 현재 사용되고 있는 인공 합성 보존료는 중추신경마비, 혈성위염, 간에 악영향, 암 등을 일으킬 수 있다는 보고가 있으며, 미국 FDA (Food & Drug Administration) 및 식약청의 안전성 규제로 인하여 천연물질로부터 분리된 향균성 물질에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

우리나라의 경우 많은 유산균 발효식품을 애용하고 있지만, 전통 발효식품인 김치의 유산균에 대한 연구는 최근에야 활발히 진행되고 있다. 김치는 채소와 향신료를 원료로 하여 미생물과 효소의 작용에 의한 발효식품으로 우리의 식생활에 아주 중요한 위치를 차지하고 있으며, 최근 연구들에 의하여 *Pseudomonas*, *Staphylococcus* 등

의 생육억제효과가 있음이 보고된 바 있다.

본 연구에서는 유산균인 *Luconostoc citreum*, *Luconostoc mesenteroides* 및 *Pediococcus pentosaceus* 등의 대사산물인 박테리오신의 항균특성을 조사하였다. 그람 음성균인 *E. coli*, 그람 양성균인 *S. aureus*, 비발효성 그람 음성균 *P. aeruginosa*, Yeast인 *C. albicans* 및 포자형성 박테리아 *B. subtilis* 등을 대표균으로 하여 이들에 대한 박테리오신 및 천연물 추출 항균제들의 항균특성을 조사하였다.

재료 및 방법

천연 항균제로 선정된 후보균의 항균력을 검사하기 위한 대표균주로 *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *P. aeruginosa*, *Candida albicans*의 다섯 가지 균주를 이용하였다. 박테리오신을 생산해 내기 위한 유산균으로는 *L. mesenteroides*, *L. citreum*, *P. pentosaceus*를 선정하여 37°C에서 17시간 액체 배양하였고, 균체를 제거하기 위하여 7000rpm으로 15분간 원심분리(한일과학, Ultra 3.0series)하였다. 각 후보균의 항균특성을 minimum inhibitory concentration (MIC), disc diffusion assay와 challenge 방법으로 알아보았다.

결과 및 고찰

MIC법으로 측정된 결과, 유산균 *L. mesenteroides*, *L. citreum*, *P. pentosaceus*의 배양원액은 *C. albicans*균에 비해 *P. aeruginosa*나 *B. subtilis* 균에 더욱 효과적인 항균력을 보였다.

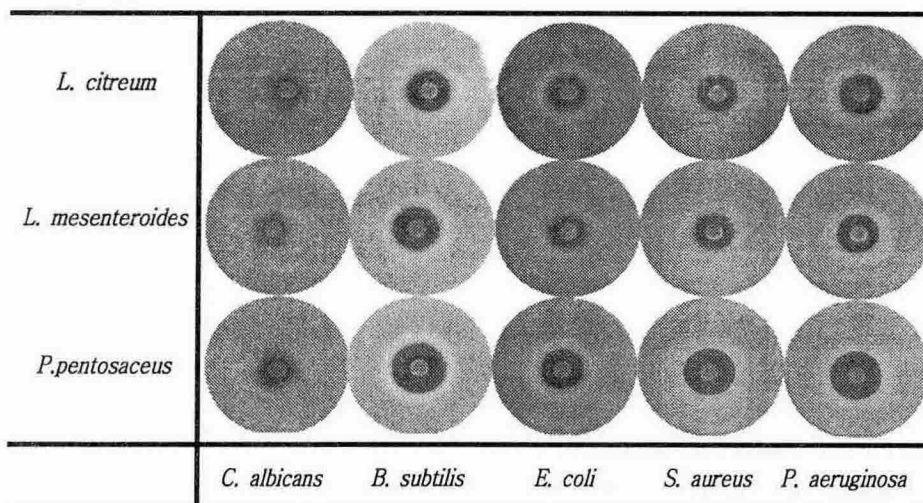


Figure 1. Observation of inhibitory zone formed by concentrated culture of LAB.

유산균 농축배양액의 항균특성을 나타내는 plate이다. 여기에서 나타나는 zone부터 유산균 농축배양액의 항균특성은 *C. albicans*를 제외한 네 가지 대표균에 대하여 우수한 항균특성을 가짐을 알 수 있었다 (Figure 1). 한편, 뚜렷하게 확인할 수 없지만 유산균 *L. mesenteroides*와 *L. citreum*의 항균특성을 나타내는 plate의 zone 안에서 조금씩 자라고 있는 *C. albicans*의 colony가 관찰되었다. 이를 통해 *L. mesenteroides*와 *L. citreum*은 *C. albicans*에 대하여 우수한 항균특성을 나타내지 않지만 *C. albicans*의 성장을 저하시키는 특성이 있음을 알 수 있다.

마지막 challenge법 결과, *P. aeruginosa*는 생장억제속도가 매우 빨라 4시간 이후에는 관찰되지 않았고, *B. subtilis* 4시간 이후, *E. coli*는 8시간 이후, *S. aureus*는 14시간 이후, *C. albicans* 균의 colony는 8시간 이후부터 관찰할 수 없었다. 실험에 사용된 다섯 가지 균의 colony 수는 유산균 배양 원액에서 매우 빠른 속도로 감소한다는 것을 알 수 있었다.

요 약

항균력이 있는 것으로 예측되는 몇몇 천연물로부터의 추출물과 유산균인 *L. mesenteroides*, *L. citreum*, *P. pentosaceus*의 대사산물인 박테리오신의 항균특성을 알아보기 위하여 최소억제농도 (MIC) 측정법, disc diffusion assay와 challenge법으로 항균력을 조사하였다. *L. mesenteroides*, *L. citreum*, *P. pentosaceus* 유산균에 의해 생산된 박테리오신은 *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *E. coli*, *B. subtilis* 균에 대하여 뛰어난 항균특성을 보인 반면 *C. albicans*에 대해서는 상대적으로 약한 항균력을 보였다. 반면에 phenonip과 sandal wood 추출물은 *C. albicans*에 대해서는 강한 항균력을 나타냈으나 다른 대표균들에 대해서는 매우약하거나 거의 항균력을 나타내지 않았다.

감 사

본 연구는 지역전략산업 석박사 연구인력 양성사업의 일환으로 수행되었으며 산업자원부의 연구비 지원에 감사드립니다.

References

1. Yang, R, "Factors influencing production of bacteriocins by lactic acid bacteria", Food Microbiology, Vol. 11, 281 (1994).
2. H. J. Lee, Y. J. Joo, C. S. Park, "Purification and Characterization of

- a Bacteriocin Produced by *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* H-559 Isolated from Kimchi" *Journal of Bioscience & Bioengineering*, Vol. 88, No 2, 153 (1999)
3. Jennifer Cleveland, Thomas J, Montville, "Bacteriocins : safe, natural antimicrobials for food preservation" *International Journal of Food Microbiology*, Vol. 71, 1 (2001).
 4. M. Mataragas, J. Metaxopoulos, M. Galiotou, "Influence of pH and temperature on growth and bacteriocin production by *Leuconostoc mesenteroides* L124 and *Lactobacillus curvatus* L442" *Meat Science*, Vol. 64, Issue 3, 265 (2003).
 5. Ralph W. Jack, John R. Tagg, Bib다 Ray, "Bacteriocins of Gram-Positive Bacteria", *Microbiological Reviews*, Vol. 171.