

젓갈 유래 프로바이오틱스의 항산화 및 콜레스테롤 저하 효과

김현욱, 이나경, 최신양¹, 백현동

경남대학교 생명과학부, 한국식품개발연구원¹

전화 (055) 249-2689, FAX (055) 243-8133

Abstract

Lactococcus lactis NK24, *Lactobacillus plantarum* NK181, and strain HW161 were previously isolated from Jeot-gal. For antioxidative activity, the culture supernatants of these probiotic strains were shown to be 78, 77, and 81% by DPPH method. Also, the peroxidation of linoleic acid of them was investigated and they were about 3.5, 4.6, and 2.0%. And cholesterol-lowering activity of Jeot-gal probiotic strains were about 40, 33, and 60%, respectively.

서 론

식품의 3대 영양소의 하나인 지질은 에너지원으로서 뿐만 아니라 식품의 맛과 품질에도 커다란 역할을 하고 있다¹⁾. 그러나 현대인의 고콜레스테롤 식습관에 의해서 비만, 고혈압 등 성인병의 원인이 되고 있으며, 식품 중 지질이 많이 함유되어 있는 식품은 가공 및 저장 중에 지방의 산화가 일어나 품질의 저하가 일어나고, 산화가 계속 진행되면 식품 위생상의 문제가 발생하게 된다^{2,3)}. 식품의 맛과 영양, 품질에도 커다란 역할을 하고 있는 지질의 몇 가지 문제점에 의해 건강 증진, 식품의 산패 방지 등에 많은 관심을 가지게 되었다. 특히 대표적인 지질 산화방지제인 BHA, BHT 등은 독성 발현의 위험성에 그 사용량이 제한되고 있다. 대안으로, 프로바이오틱 생균제, 천연물질에서의 인체에 무해한 항산화제의 개발 및 콜레스테롤 저해제의 개발이 요구되고 있다. 생균제의 기능적인 측면에서 항산화능 및 콜레스테롤 저해능을 들 수 있다. 본 실험에서는, 젓갈에서 분리된 내산성 및 내담즙성이 우수한 유산균 및 효모를 이용하여, 항산화 작용 및 콜레스테롤 저하 효과를 검토하여 프로바이오틱 생균제로서의 기능적인 측면을 검토하고자 한다.

재료 및 방법

사용균주

젓갈로부터 분리한 유산균 2종(*Lactococcus lactis* NK24, *Lactobacillus plantarum* NK181)과 효모 1종 (strain HW161)을 사용하였고, 유산균은 MRS 배지를 이용하여 각각 37°C, 32°C 에서 배양하였고, 효모는 YPD 배지를 이용하여 32°C에서 배양하였다.

DPPH radical scavenging activity

DPPH(1.0 mL, 100 µM)와 배양액(0.2 mL)을 실온에서 혼합한 후, 12 시간 동안 반응시킨 후, 원심분리(12,000 rpm, 10 min) 하였다. 상등액은 528 nm에서 흡광도를 측정하여 아래의 공식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{Scavenging effect (\%)} = \left(1 - \frac{A_s}{A_c}\right) \times 100$$

A_s , Absorbance of sample; A_c , Absorbance of control

Thiocyanate method를 사용한 항산화능의 측정

0.2 mL의 실험균을 test tube에 넣고, linoleic acid(2.5 mL, 0.02 M)와 potassium phosphate buffer(2.0 mL, 0.04 M)를 혼합하여 37°C에서 72 시간 동안 배양한다. 배양 완료 후, 100 µL를 sampling하여 ethanol(4.7 mL, 75%), ammonium thiocyanate(100 µL, 30%), FeCl₂(100 µL, 20 mM), HCl(100 µL, 3.5%)을 첨가하여 3분 동안 방치시키고, 500 nm에서 흡광도를 측정하여 상기 식에 대입하여 계산 하였다.

콜레스테롤 저해 실험

콜레스테롤용액은 콜레스테롤(0.051 g, sigma)과 멸균수(3.0 mL)를 넣어서 사용 하였다. 9.0 mL의 배양액에 콜레스테롤 용액을 각각 1.0 mL씩 첨가하였다. 37°C에서 24시간 동안 배양하면서 2 시간 단위로 시료를 얻었다. 시료는 원심분리 (4,000×g, 10 min)한 후, eppendorf tube에 0.162 mL 분주하고 콜레스테롤 측정용 kit(1 mL, BCS total cholesterol kit, BCS)를 첨가하여 37°C에서 10 분간 반응시킨 후 505 nm에서 흡광도를 측정하였다.

결과 및 고찰

현재까지 유산균과 효모의 항산화능과 혈중 콜레스테롤 함량을 저하능이 보고된 바 있다^{4,5)}. DPPH의 free radical 소거능 실험의 결과, HW161 배양액이 81%, NK24가 78%, NK181이 77%의 순서로 나타났으며, 본 실험에 사용된 젓갈 유래 프로바이오틱스 균주들이 DPPH의 free radical 소거능을 가지고 있음을 확인하였다(Table 1). Thiocyanate method를 이용하여, linoleic acid에 대한 과산화 물질 저해능을 알아본 결과, *Lactococcus lactis* NK24 (3.141%), *Lactobacillus plantarum* NK181 (4.615%), strain

HW161(2.045%)의 배양액이 항산화 활성을 나타 내고 있음을 확인하였다. 콜레스테롤 저해 효과 실험에서는 2시간이 경과한 후, strain NK24, strain K181은 약 50%를, strain HW161은 약 20%를 감소시켰다(Fig. 1). 이는 실험 균주들이 콜레스테롤에 대한 저해 능이 있음을 나타낸다.

요 약

젖갈에서 분리한 유용 유산균인 *Lactococcus lactis* NK24, *Lactobacillus plantarum* NK181, 효모인 strain HW161를 대상으로 항산화능과 콜레스테롤 저해능을 검토 하였다. 항산화능을 조사한 결과, DPPH의 free radical 소거능은, strain HW161, *Lactococcus lactis* NK24, *Lactobacillus plantarum* NK181 순서로 나타났다. TCA를 이용한 실험의 결과, 과산화물질 저해능을 확인할 수 있었다. 또한, 콜레스테롤 저하 실험의 결과는 strain NK181이 가장 우수하게 나타났다. 따라서 본 실험에서 사용된 균주들은 프로바이오틱 생균제로서의 가능성을 보여 주었다.

감사의 글

본 연구는 바이오그린 21사업의 연구비 지원(과제명: 전통발효식품의 기능성 물질 구명)에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Kim, S.H. and S. E. Gilliland, "Incorporation of Assimilated Cholesterol into Cellular Membrane of *Lactococcus acidophilus*"(1997), Kor. J. Food Sci. Ani. Resour. **17**, 12-16.
2. Ryu, B.H., H.S. Kim, J.S. Jung, S.H. Lee, and Y.A. Ji, "Screening for antioxidative activities of yeast on fish oil"(1987), Kor. J. Food Hyg. **2**, 15-20.
3. Pack, B.K., "Studies on antioxidants of microbial origin"(1983), Kor. J. Appl. Microbiol. Bioeng. **11**, 201-204.
4. Lin, M.Y. and C.L. Yen, "Antioxidative ability of lactic acid bacteria"(1999), J. Agric. Food Chem. **47**, 1460-1466.
5. Oh, C.Y. and W.K. Lee, "Cholesterol lowering effect of lactic acid bacteria isolated from the human intestine"(1987), Kor. J. Vet. Publ. Hlth. **24**, 181-188.

Table 1. Antioxidative effect by radical scavenging effects on DPPH and inhibition of lipid peroxidation

strain	DPPH	TCA
NK24	78 % \pm 0.22	3.414 \pm 0.55
NK181	77 % \pm 0.872	4.615 \pm 2.91
HW161	81% \pm 0.68	2.045 \pm 1.19

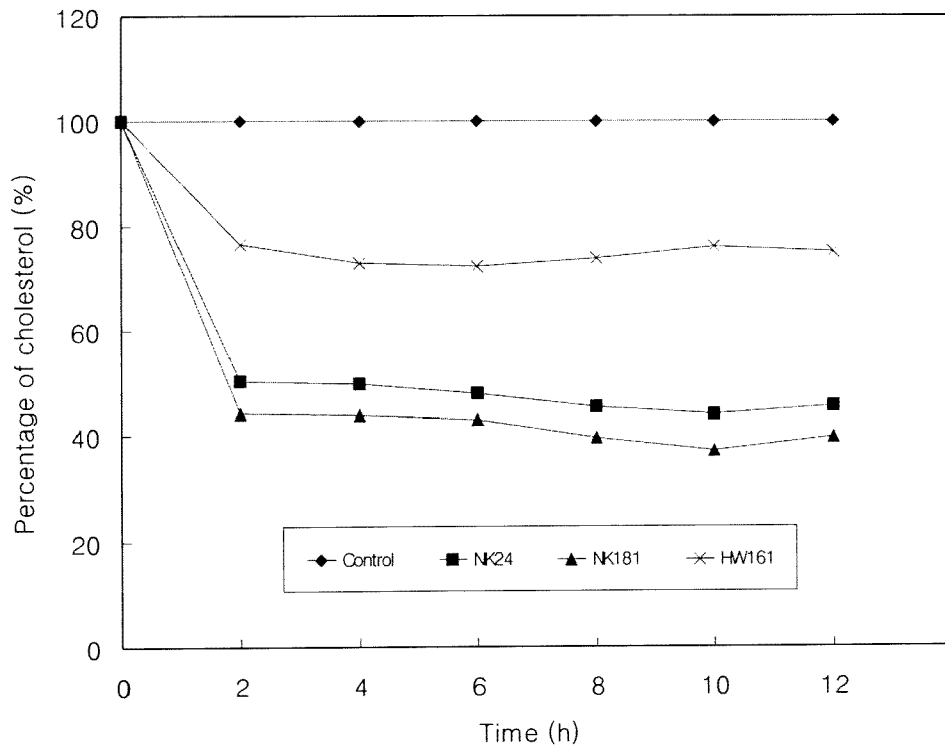


Figure 1. Cholesterol-lowering activity of Jeot-gal probiotic strains.