

혈전용해활성이 우수한 효모의 탐색

장인택¹ · 김영현¹ · 이성훈² · 임성일² · 이종수^{1*}

¹배재대학교 생명유전공학과, ²한국식품연구원

Screening of a New Fibrinolytic Substances-Producing Yeast

In-Taek Jang¹, Young-Hun Kim¹, Sung-Hun Yi², Sung-Il Lim² and Jong-Soo Lee^{1*}

¹Dept. of Life Science and Genetic Engineering, Paichai University, Daejeon 302-735, Korea

²Korea Food Research Institute, Seongnam 463-746, Korea

(Received 7, November 2011., 2nd Revised 13, November 2011., Accepted 15, November 2011)

ABSTRACT: Fibrinolytic activities of culture concentrates of various yeasts were investigated. The concentrates of the culture broth of *Saccharomyces cerevisiae* Y99-7 showed the strongest fibrinolytic activity of 25 mm (clear zone). The fibrinolytic activity of *Saccharomyces cerevisiae* Y99-7 was more high in the culture concentrates from PD broth rather than that of yeast extract-peptone dextrose cultures (clear zone : 22.7 mm).

KEYWORDS: Fibrinolytic activity, Potatoes dextrose broth, *Saccharomyces cerevisiae* Y99-7

효모는 진핵세포를 갖고 있는 고등 미생물로서 몇 종을 제외한 대부분이 비병원성이므로 이미 오래전부터 주류 발효 등의 식품 생산에 매우 유용하게 이용되어 오고 있다. 또한 세포 생리학적 연구가 다각적으로 자세히 진행되어 각종 대사산물의 생성 및 분비 기작이 구명되어 숙주 등의 분자생물학적 연구재료로도 이용되고 있다(Kim *et al.*, 2004). 최근 효모로부터 생리기능성 물질의 생산에 관한 관심이 고조되고 있고 필자등도 알콜 발효균인 *Saccharomyces cerevisiae*로부터 항고혈압성 ACE 저해물질(Kim *et al.*, 2004)과 항치매성 β -Secretase 저해물질(Lee *et al.*, 2007)등의 생리활성 물질 생산에 관한 연구 결과를 보고한바 있다.

혈전은 활성화된 트롬빈이 피브리노겐을 피브린으로 전환시켜 생성된 중합체로서 혈전증을 유발한다(Marks *et al.*, 1996). 혈전용해활성을 가진 물질들을 이용한 혈전증 치료제로 개발된 것 들은 streptokinase, urokinase 및 tPA(tissue-type plasminogen activator) 등이 있다. 그러나 이들은 활성이 낮고 대체로 가격이 고가이며 urokinase 외에 경구투여가 불가능한 문제점 등이 있다. 따라서 강력한 혈전용해활성을 가진 물질을 천연물이나 미생물로부터 개발하는 연구가 필요한 실정이다.

전보(이 등, 2003)에서는 농업과학기술원에서 분양받은 55종의 버섯에 대한 혈전용해활성 물질의 탐색과 추출조건에 대하여 보고한 바 있다. 본 연구에서는 효모를 이용한 혈전증 관련 질환 예방 소재를 개발하기 위하여 한국 식품연

구원에서 전통 발효식품이나 이들의 부재료로부터 분리, 동정한 48종의 효모배양 농축물들에 대한 혈전용해활성을 측정하여 우수 균주를 선발하고 이 균으로부터 혈전용해 물질 최적 생산배지를 조사하였다.

혈전용해활성 우수 효모의 선발

혈전용해 활성정도를 측정하기 하기위해 Astrup등(1952)의 방법인 fibrin 평판법에 따라 Clear zone의 반경을 측정하였다. 시료 효모배양 농축물들의 혈전용해 활성을 측정한 결과(Table 1), *Saccharomyces cerevisiae* Y99-7의 PD broth 배양 농축물에서 25 mm(용해환 크기 : clear zone)로 가장 활성이 높았다. 그리고 *Saccharomyces cerevisiae* Y99-7 (20 mm), Y88-4(18 mm)의 비교적 우수한 활성을 보였을 뿐 그 밖의 다른 시료효모 배양물에서는 혈전용해활성이 없었다.

한편, 효모의 혈전용해 활성연구는 매우 미약하나 같은 진균류인 버섯류에서는 혈전용해물질의 탐색연구가 많이 이루어져 (박 등, 2003)은 신령버섯 ASI 1174 균사체의 에탄올 추출물이 9.6 unit의 혈전용해활성을 보였다고 보고하였고, (Choi 등, 1999)은 plasmin을 이용한 버섯류의 혈전용해활성탐색 실험에서 *Pisolithus tinctorius*가 4.71 plasmin unit/ml의 최고활성을 보였으며 (박 등, 2003)은 *Agaricus blazei*의 에탄올 추출물이 9.6 unit의 높은 혈전용해활성을 보였다고 보고한바 있다.

선발균주인 *Saccharomyces cerevisiae* Y99-7을 이용하여 혈전용해활성물질 생산에 미치는 배지 영향을 조사한 결과

*Corresponding author <E-mail : biotech8@pcu.ac.kr>

Table 1. Fibrinolytic activity of the culture broths of various yeasts

Yeasts	Fibrinolytic activity (clear zone : mm)	
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y16-4	16.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y54-3	17.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y64-3	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	YH1-5	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y277-3	15.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y270-12	9.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y88-4	18.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y89-1-1	17.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y89-1-3	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y89-3-1	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y89-5-2	16.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y89-5-3	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y90-2	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y90-5	20.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y90-9	19.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y90-14	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y91-2	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y91-5	15.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y98-2	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y98-4	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y98-5	18.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y99-7	25.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y99-8	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y109-3	8.0
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y111-5	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y113-4	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y113-8	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y114-5	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y157-1	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y268-3	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y172-8	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y183-2	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Y183-3	n.d
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	YH4-2	15.0
<i>Saccharomyces bayanus</i>	Y277-10	n.d
<i>Clavispora lusitaniae</i>	Y218-1	n.d
<i>Clavispora lusitaniae</i>	Y135-7	n.d
<i>Clavispora lusitaniae</i>	Y263-5	12.0
<i>Pichia anomala</i>	Y103-4	n.d
<i>Pichia anomala</i>	Y94-3	n.d
<i>Pichia anomala</i>	Y165-9	n.d
<i>Pichia anomala strain</i>	Y129-1	n.d

Table 1. Continued

Yeasts	Fibrinolytic activity (clear zone : mm)	
<i>Pichia burtonii</i>	Y86-5	n.d
<i>Pichia burtonii</i>	Y197-9	n.d
<i>Pichia burtonii</i>	Y257-7	n.d
<i>Pichia caribbica</i>	Y101-4	n.d
<i>Pichia caribbica isolate</i>	Y162-8	n.d
Uncultured compost fungus	Y270-3	15.0

선발균주를 PD broth에 접종하여 24시간 배양한 농축물이 yeast extract-peptone dextrose 배지에서 배양한 농축물의 혈전용해활성(22.7 mm)보다 더 높은 혈전용해활성을 보였다(data not shown).

적요

한국 식품연구원에서 분양받은 48종의 효모들의 PD broth 배양 농축물들의 혈전용해활성을 조사하였다. *Saccharomyces cerevisiae* Y99-7의 PD broth 배양 농축물이 25 mm의 용해환(clear zone)을 보여 가장 높은 혈전용해 활성을 보였다. 또한 선발 효모를 PD broth 배지로 30°C에서 24 h 배양하였을 때 yeast extract-peptone dextrose 배양농축물 보다 높은 혈전용해활성을 보였다.

감사의 글

이 연구는 2011년 한국식품연구원의 연구비 지원에 의하여 이루어진 결과의 일부이며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 박정식, 현광욱, 서승보, 조수목, 유창현, 이종수. 2003. 버섯으로부터 혈소판 응집 억제물질과 혈전용해물질의 탐색. 한국균학회지. 31:114-116.
- 이대형, 김재호, 정종천, 공원식, 유영복, 박정식, 유창현, 이종수. 2003. 각종 버섯류로부터 안지오텐신 전환효소 저해제의 탐색. 한국균학회지. 31:148-154.
- Astrup, T. S. and Mullertz, S. 1952. The fibrin plate method for estimating fibrinolytic activity. *Arch. Biochim. Biophys.* 40:346-351.
- Choi, N. S., Seo, S. Y. and Kim, S. H. 1999. Screening of mushrooms having fibrinolytic activity. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 31:553-557.
- Kim, J. H., Lee, D. H., Jeong, S. C., Chung, K. S. and Lee, J. S. 2004. Characterization of antihypertensive angiotensin I-converting enzyme inhibitor from *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Microbiol. Biotechnol.* 14:1318-1323.
- Lee, D. H., Lee, D. H. and Lee, J. S. 2007. Characterization of new antimental β -secretase inhibitory peptide from *Saccharomyces cerevisiae*. *Enzyme and Microbiol Technol.* 42:83-88.
- Marks, D., Marks, A. and Smith, C. 1996. Basic medical biochemistry. Williams and Wilkins. Baltimore. pp. 157.