

# 인삼의 효과에 관한 세포생리학적 연구

## 제 III 편 세포분열에 미치는 인삼, Linoleic acid, Stearic acid의 영향

연세대학교 이공대학 생물학과

정 노 팔

=Abstract=

### A Cellular Physiological Study on the Effects of Korean Ginseng

#### Part III. Effects of Ginseng, Linoleic acid and Stearic acid on the Cell Division

Noh-Pal Jung

Dept. of Biol., College of Sci. and Eng., Yonsei Univ.

Seoul, Korea

It was studied that which components of the ginseng are related to the effects that accelerate *Saccharomyces* division by comparing the influences of ginseng powder, alcohol extracts of ginseng, and linoleic and stearic acids which are known as the ginseng components on the division.

The addition of ginseng powder and alcohol extracts of ginseng to the glucose agar medium marked the conspicuous increases of the division of *Saccharomyces*: 44 % increase by 0.1 % powder, 53 % increase by 0.05% alcohol extracts. Also, the addition of the fatty acids of less than 0.0008 % marked the considerable increases of the division: 22 % increase by 0.0008 % linoleic acid, 31 % increase by 0.00016 % linoleic acid, 12 % increase by 0.0008 % stearic acid.

Therefore it can be concluded that a proper amount of those fatty acids contained in the ginseng has a definite effect on the acceleration of *Saccharomyces* division.

### 서 론

인삼의 지방성분으로 近藤과 山口(1918)는 linoleic acid, stearic acid, palmitic acid 등을 확정하였고, 金(1931)은 panax 산의 약리학적 작용을 보고했으며, 野野村와 大島(1931)는 백삼 주근의 건조물이 2.96 %의 조지유를 함유한다고 했다. 저자는 전보에서 인삼추출물에 의한 *Saccharomyces*의 분열촉진효과를 밝혔으며 나아가 이 효과가 saponin에 의해서만 일어나지 않을 것임을 보고하였다(鄭, 1969).

Linoleic acid는 동물의 필수지방산으로 쥐의 생장과 수임에 필요하며(Burr and Burr, 1929), 닭의 산란율, 달걀의 크기, 수정율의 증가(Menge, et al., 1965), 대량인 계배의 대식세포의 생장에 유효하며(Dubin, et al., 1965), mitochondria 기능의 저질결핍효과를 방지한다는 것이다(Gerschenson, 1967). Stearic acid는 *Trypanosoma cruzi*의 생장에 필수적이며(Bone and Parent, 1963), *Staphylococcus albus*에 약간 유효하다(den Dooren de Jong, 1926).

*Saccharomyces*에서 합성되고 추출되는 지방산으로

stearic acid, oleic acid, linoleic acid 등이 알려졌다 (Maclean, et al., 1920; Täufel, et al., 1936; Fink, et al., 1937). linoleic acid 0.001~0.002 g/ml substrate 는 *Saccharomyces cerevisiae* 의 에너지 대사를 현저히 촉진한다고 한다(Nordheim and Rieche, 1966). 본보에서는 인삼분말과 인삼외 알콜추출물이 *Saccharomyces* 의 분열에 대한 영향을 비교하고, linoleic acid 와 stearic acid 의 영향도 아울러 비교하므로써 인삼의 분열촉진성분을 검토하고자 하였다.

**실험 방법**

실험재료는 Universal food corporation 제품인 활성건 조효모에서 채취한 *Saccharomyces cerevisiae* 이다. 건조효모를 43°C 의 증류수에 풀어 약 20분간 방치한 후 그 중간액 극소량을 포도당 한천배지에 이식하여 28°C 로 48시간 순수분리배양하여 사용하였다. 대조군과 실험군은 모두 멸균한 petri dish 에 부운 포도당 한천배지가 굳은 후, 배지표면에 streak method 로 상기의 효모를 이식시켜 28°C 에 40시간 colony 를 배양하여 세포 증식을 계수하였다.

실험군에 사용한 인삼은 錦山인삼으로 분말을 만들거나, 약 200시간 95% 에칠알콜로 증탕장치위에서 추출하여 한천배지에 부가했을 때 0.2%, 0.1%, 0.05%, 0.025% 의 함량이 되게 하였다. 또한 linoleic acid (Katayama Chemical Co.제)는 0.02%, 0.004%, 0.0008% 등이 함유되게 하였고, stearic acid(J. T. Baker Chemical Co.제)는 0.01%, 0.02%, 0.004% 등이 되도록 하였다.

세포수의 한 평균치는 4~6개의 petri dish 에서 각각 10개의 colony 를 임의채취하여 일정하게 희석한 후, 4회씩 Thoma 의 hemocytometer 로 측정하여 산출한 것이다.

**실험 결과**

**1. 인삼분말과 인삼의 알콜추출물의 영향**

이 실험에서 인삼분말은 0.1%, 알콜추출물은 0.05% 에서 세포분열에 가장 촉진적이었다(제 1 표). 분말이나 알콜추출물에서 각각 분열에 대한 적량이 있음을 인정할 수 있었다. 분말보다 0.05% 알콜추출물이 가장 효과적이었다(제 1 표와 제 1 도).

**2. Linoleic acid 와 stearic acid 의 영향**

Linoleic acid 와 stearic acid 는 미량에서 세포분열을 촉진하고 있으나 그 양이 좀 많을 때는 오히려 억제적인 효과를 나타낸다(제 2 표). 0.0008% 이하의 지방산은 확실히 촉진적이지만 이들 지방산단독의 촉진효과는 인

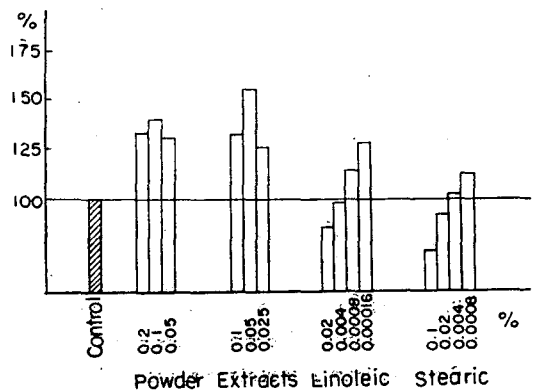
**Table 1. The effects of powder and alcohol extracts of ginseng on the division of *Saccharomyces*\* (×10<sup>2</sup> cells/mm<sup>3</sup>)**

Treatment	pH	Cell number	Increasing rate	
Control	6.2	19.44±1.17	100.00%	
Powder	0.2%	6.1	26.00±1.62	133.74
	0.1	6.1	28.04±2.28	144.23
	0.05	6.1	25.50±1.19	131.17
Alcohol extracts	0.1	6.1	26.16±1.75	134.45
	0.05	6.1	29.80±1.81	153.30
	0.025	6.2	24.45±1.54	126.28

P < 0.01\*\*

\* *Saccharomyces* was cultured on the glucose agar medium for 40 hours at 28°C.

\*\* t-test for each mean.



**Fig. 1. The increasing rates of ginseng powder, alcohol extracts, linoleic acid and stearic acid on the division of *Saccharomyces*.**

삼의 알콜추출물의 효과보다는 적었는데, 알콜추출물의 촉진효과는 그 가운데 함유되어 있는 이들 지방산들의 영향이 같이 관여할 가능성을 나타내는 것이다.

**고 찰**

인삼이 *Saccharomyces* 의 분열에 현저한 촉진 효과를 나타내지만 이 효과는 인삼의 주요 유효성분인 saponin 에 의해서만이 아님이 밝혀졌다(鄭, 1969). 이 실험에서 인삼의 지방성분인 linoleic acid 와 stearic acid 의 영향을 추구한 결과 과량에서는 분열을 억제시키지만 적량에서는 분열을 촉진함을 알았다. 인삼이 분말보다 알콜추출물이 더 효과적인 것은 알콜에 의해서 그 성분들

**Table 2. The effects of alcohol extracts of ginseng, linoleic acid and stearic acid on the division of *Saccharomyces*\* ( $\times 10^2$  cells/mm<sup>3</sup>)**

Treatment		pH	Cell number	Increasing rate
Control		6.2	19.44 $\pm$ 1.17	100.00%
Alcohol extracts	0.1%	6.1	26.16 $\pm$ 1.75	134.45
	0.05	6.1	29.80 $\pm$ 1.81	153.30
	0.025	6.2	24.45 $\pm$ 1.54	126.28
Linoleic acid	0.02	6.1	14.05 $\pm$ 0.77	72.27
	0.004	6.1	19.05 $\pm$ 1.74	97.99
	0.0008	6.2	23.65 $\pm$ 1.25	121.63
	0.00016	6.2	25.50 $\pm$ 2.14	131.17
Stearic acid	0.1	5.8	8.17 $\pm$ 1.19	42.03
	0.02	6.0	15.20 $\pm$ 1.12	78.24
	0.004	6.1	19.78 $\pm$ 1.71	101.75
	0.0008	6.2	21.75 $\pm$ 0.95	112.39

P < 0.01\*\*

\* *Saccharomyces* was cultured on the glucose agar medium for 40 hours at 28°C.

\*\* t-test for each mean.

이 유리되어 작용성이 높아졌다고 생각되지만, 분말에서의 작용보다 알콜에 녹는 지방산이 쉽게 작용할 가능성도 고려될 것이다. 제 2표에서 지방산의 영향이 상당함을 볼 수 있을 것이다.

또한 과량의 linoleic acid는 분열을 억제한다. Calvert, et al. (1964)에 의하면 0.5% linoleic acid 부가사료가 닭의 근위축을 일으키는데, 이것은 phospholipid나 lipoprotein에서 linoleic acid의 산화결과 peroxides가 생성되어 근육퇴화를 일으킬 것이라고 했다. 이 실험의 경우도 이런 현상이 아닐런지?

미량의 linoleic acid의 분열촉진효과는 Nordheim and Rieche (1966)가 보고한 *Saccharomyces*의 에너지대사 촉진과 관련이 있을 것이다. linoleic acid는 ATP의 축적을 방해하고 포도당대사를 촉진한다는 것이다.

Stearic acid도 과량에서는 분열을 억제시켰는데, 이것은 pH를 변화시킨 때문이 아닐 것이며(효모의 최적 pH는 4.0~5.8), 지방변성이나 세포내과축적으로 세포가 파괴되는 것으로 사료된다. 적량의 stearic acid의 촉진효과는 몇몇 Bone and Parent (1963), den Dooren de Jong (1926) 등과 일치되었다.

이 실험을 통해서 *Saccharomyces*에서 합성되는 linoleic acid와 stearic acid를 적량부가함이 그 분열증식에 유효하다는 결과를 알 뿐 아니라, 인삼분말이나 알콜추출물의 현저한 분열촉진효과는 인삼에 함유된 이들 지

방산의 적절한 양의 영향이 상당히 관여할 것으로 사료할 수 있다.

### 결 론

인삼의 분말과 알콜추출물, 인삼성분으로 알려진 linoleic acid와 stearic acid 등이 *Saccharomyces*의 분열에 미치는 영향을 상호 비교검토함으로써, 인삼의 분열촉진효과에 어떤 성분이 관여하는지 추구하고였다.

인삼을 포도당천배지에 부가했을 때 현저한 분열증가(0.1% 분말은 44%, 0.05% 알콜추출물은 53% 증가)를 나타내었고, 0.0008% 이하의 지방산의 부가역시 상당한 분열증가(0.0008% linoleic acid는 22%, 0.00016% linoleic acid는 31%, 0.0008% stearic acid는 12% 증가)를 나타내었다. 따라서 인삼에 미량으로 함유되어 있는 이 지방산들의 적절한 양은 세포분열촉진에 상당히 관여할 것으로 사료된다.

<이 연구를 위하여 불심양면으로 지원하여 주신 박대선 총장님과 이길상 대학원장님, 실험을 도와준 여러 교실원, 논문을 교열해주신 생리학회 회장 김 동준 교수님께 심심한 사의를 표한다.>

### 참 고 문 헌

Bone, G.J. and G. Parent: *Stearic acid, and essential growth factor for Trypanosoma cruzi*. *Jour. Gen. Microbiol.* 31(2):261, 1963.

Burr and Burr: 1929. In *Review of physiological Chemistry (by H. A. Harper) Lange Medical publications, Canada, 1963. p. 212.*

Calvert, C.C., I.D. Desai, and M. L. Scott: *Effect of linoleic acid on nutritional muscular dystrophy in the chick*. *J. Nutr.* 83 (4):307, 1964.

den Dooren de Jong, L.E.: 1926. In *Bacterial Chemistry and physiology (by J. R. Porter) John Wiley & Sons, Inc., New York, 1950. p. 802.*

Dubin, I.N., B. Czernoblsky, and B. Herbst: *Effects of albumin fraction and linoleic acid on growth of macrophages in tissue culture mouse fibroblasts*. *J. Nat. Cancer Inst.* 34 (1):45, 1965.

Gerschenson, L.E.: *Studies in vitro on single beating rat-heart cells. X. The effect of linoleic and palmitic acids on beating and mitochondrial phosphorylation*. *Biochim. Biophys. Acta* 131 (1):50, 1967.

鄭魯八: 인삼의 효과에 관한 세포생리학적 연구. 제

- I 편, *Saccharomyces* 의 분열에 미치는 영향. 대한생리학회지 3 (1):45, 1969.
- 鄭魯八: 인삼의 효과에 관한 세포생리학적 연구. 제 II 편, *Saccharomyces* 의 분열에 미치는 *Saponin* 과 *Histamine* 의 영향, 대한생리학회지. 3(1):51, 1969.
- 金夏植: 朝鮮人蔘ノ各種成分ノ藥理學的 作用ニ就テ. 第一報告, 「パナックス」酸(*Panax Säure*)ノ藥理學的 作用ニ就テ. 朝鮮醫學會雜誌 21:148, 1931.
- 近藤平三郎, 山口誠太郎: 朝鮮人蔘の成分 研究報告 附會津人蔘と 朝鮮人蔘成分比較. 藥學雜誌 440:747, 1918.
- MacLean et al.: 1920, Täufel, et al.: 1936, Fink, et al.: 1937. In *Bacterial Chemistry and Physiology* (by J. R. Porter) John Wiley & Sons, Inc., New York, 1950. p. 411.
- Menge, H., C. C. Calvert and C. A. Denton: *Further studies of the effect of linoleic acid on reproduction in the hen.* J. Nutr. 86(2):115, 1965.
- 野野村茂子, 大島芳生: 朝鮮人蔘ノ一般組成(其ノ二)及 ビ無機鹽類含有量. 朝鮮醫學會雜誌 21:553, 1931.
- Nordheim, W. and A. Rieche: *Stimulierung des Energie stoffwechsels von Hefezellen durch Linolsäure.* Naturwissenschaften 53 (4):114, 1966.