

# 人蔘成分이 酵母의 알콜醱酵에 미치는 影響

## 1. 酵母의 生理에 미치는 영향

朴世浩 · 劉太鍾\* · 李錫健\*\*

(株) 一和研究室 · 高麗大學校 食品工學科 · 忠南大學校 農科大學

(1981년 8월 20일 접수)

## Studies on the Effect of Korean Ginseng Components on Alcoholic Fermentation by Yeast

### 1. Effect on the physiology of Yeast

Se-Ho Park · Tae-Jong Yu\* and Suk-Kun Lee\*\*

Lab. of IL Hwa Co. LTD., \*Dept. of Food Technol. Korea University

\*\*College of Agriculture, Choong Nam National University

(Received August 20., 1981)

### Abstract

The effect of ginseng extract and ginseng saponins on alcoholic fermentation was studied.

1. Alcoholic fermentation on glucose medium at 30°C. by *Saccharomyces coreanus* and *Saccharomyces uvarum* was stimulated when the media contained 5% and 10% of ginseng extract, respectively. But that of *Saccharomyces cerevisiae* was inhibited by the addition of 10% of ginseng extract.

2. Saponin did not stimulate the alcoholic fermentation by *Saccharomyces uvarum*.

3. The yeast cell counts was increased remarkably by addition of ginseng extract, while that of ginseng saponins was increased slightly. Dried cell weight of the broth which contained 5% of ginseng extract was 3 times than that of control.

### 緒 論

人蔘 특히 韓國 人蔘 (*Panax ginseng* C. A. Meyer) 은 世界的으로 신비의 靈藥으로 알려져 있다.<sup>1</sup> 1854年 Garriques<sup>2</sup> 가 美國産 人蔘 (*Panax quinquefolium*) 에서 Panaquilon 이라는 Saponin을 分離한 것을 시점으로 하여 人蔘의 有效藥效 成分으로 注目받고 있는 Dammarane계 triterpene glycoside의 구조가 Shibata<sup>3, 5</sup> 등, Elyakov<sup>6</sup> 및 Han<sup>7</sup> 등에 의하여 밝혀졌다.

또한 Breckman<sup>8</sup> 의 adaptagen theory (increase nonspecific resistance)의 제창과 人蔘의 抗癌作用<sup>9</sup>, 各種 stress 防禦作用, 基礎代謝 및 性行動, 疲勞回復, 糖代謝에 미치는 效果, 造血作用과 血壓에 대한 影響, 蛋白質 合成 影響<sup>10</sup> 등의 研究 結果가 發表되고

있어서 人蔘의 民間 經驗의 藥效가 科學的으로 立證되고 있다.

한편 人蔘成分과 微生物의 實驗으로는 Joo<sup>11)</sup>의 *E. coli*에 對한 研究, Krylov<sup>12)</sup>의 植物 병원성 virus의 감염阻害에 關한 研究, 南<sup>13)</sup>의 acetic acid bacteria 실험 및 梁<sup>14)</sup> 등의 lactic acid bacteria에 關한 실험등이 發表되었다.

또한 Kim<sup>15)</sup>등은 啤酵母의 CO<sub>2</sub> 生産에 미치는 人蔘成分의 影響을 報告했고, 朱<sup>16)</sup>는 人蔘 액기스가 酵母의 alcohol 醱酵과 colony 증식에 미치는 影響을 報告했으며, Jung<sup>17)</sup>은 人蔘成分이 glucose의 酵母細胞 투과성을 높인다고 하였다.

필자는 人蔘成分이 酒類의 釀造에 利用되고 있는 몇 가지 酵母의 糖利用 및 生育에 미치는 影響을 조사하였다.

### 材料 및 方法

#### 1. 實驗 材料

人蔘 Extracts; 금산産 尾蔘을 물로 1次 세척하고, 70% ethanol로 4時間씩 3回 抽出하였다. 抽出液을 濾過하고, 65°C 以下에서 減圧濃縮하여 水分 34.9%의 試料 人蔘extracts를 얻었다.

Total crude saponins; 試料 人蔘 extracts를 5倍量의 증류수에 溶解하여 Fig. 1의 Namba<sup>18)</sup> 등의 saponin 抽出方法에 따라서 抽出한 butanol layer를 65°C 以下에서 減圧濃縮하여 試料 total saponins을 얻었다.

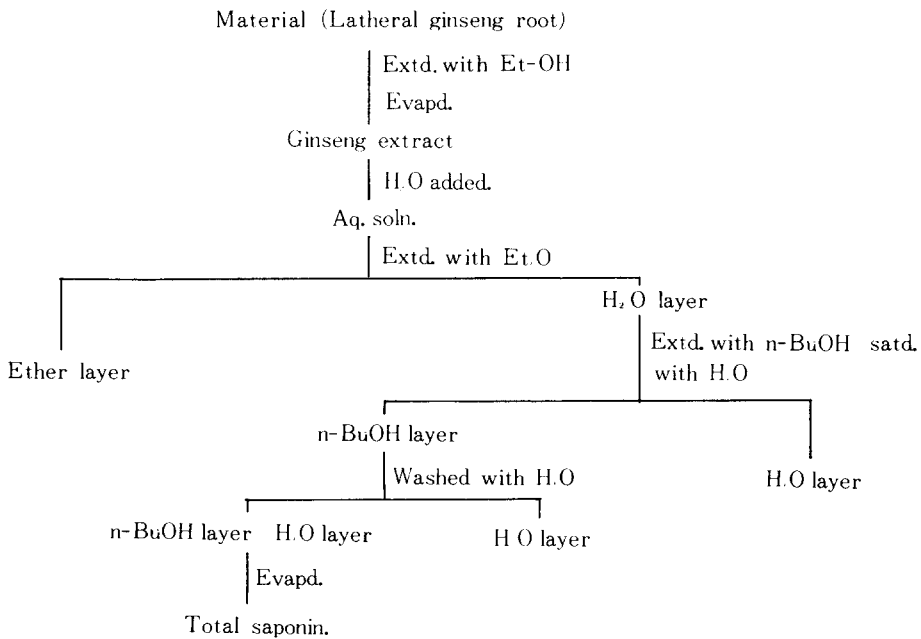


Fig 1. Extraction procedure of ginseng saponins.

供試 菌株; *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces coreanus*는 國稅廳 技術研究所에서, *Saccharomyces uvarum*은 韓國種菌協會(K. F. C. C.)에서 入手하여 使用하였다.

## 2. 實驗 方法

一般成分 分析<sup>20)</sup>; 水分은 105°C 乾燥減量, crude protein은 keldhal method, lipids 는 Soxhlet method 및 Rose-Gottlieb method, ash는 600°C에서의 直接灰化법으로 하였다. 또한 總糖은 酸分解 후, 還元糖은 試料를 直接 Somogyi 變法에 의하여 定量하였다.

酵母의 種培養; 各 菌株를 殺菌된 Table 1 과 같은 조성의 培地에 1 白金耳 接種하여 28°C에서 24시간 培養하였다.

Table 1. The composition of medium(broth) for yeast culture.

	% (W/V)
Glucose	10-20
Yeast extract	0.3
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.1
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.3

人蔘 extracts 添加 alcohol 醱酵; Table 1의 glucose 培地에 人蔘 extract를 0~10% 添加하여 調製한 培地를 400ml 씩 배양병에 넣고, 100°C에서 3회 간헐살균한 후 種培養 酵母液 (*Sacch. coreanus*  $61.2 \times 10^7$ /1ml, *Sacch. cerevisiae*  $50.8 \times 10^7$ /1ml) 10 ml를 接種하여 30°C에서 醱酵하였다. *Sacch. uvarum*은 酵母 種培養液 ( $168 \times 10^7$ /1 ml) 10ml 를 接種하여 醱酵하였다.

Total crude saponin의 定量; 人蔘 extract 1.0g을 50ml의 증류수에 용해하고, ether 40ml씩 3회 抽出하였다. 다시 水飽和 butanol 40ml씩 4회 抽出한 다음 butanol 抽出液을 증류수 40ml씩 3회 세척하였다. butanol層을 65°C 以下에서 減압농축하여 乾燥된 濃縮物의 重量을 測定하여 人蔘 extract中的 total crude saponin 含量으로 하였다.

人蔘 saponin 添加 alcohol 醱酵; 人蔘 extract 添加 alcohol 醱酵에 對應하는 量의 saponins [extract (g)  $\times$  20 / 100 = Saponins (g) 添加量]을 添加한 Table 1의 培地를 100°C에서 3회 간헐살균하고 *Sacch. uvarum*( $168 \times 10^7$ /ml) 배양액 10ml를 接種하여 30°C에서 醱酵하였다.

酵母數의 測定<sup>21)</sup>; Thoma hemato meter로 3회 測定하여 平均하였다.

酵母乾燥 重量의 測定; Table 1의 培地에 酵母 種培養液 1 ml를 接種하여, 30°C, 60 rpm 振盪培養하며 經時的으로 培養液 10ml를 取하여 3000 rpm 으로 10分間 원심분리하였다. 다시 滅균수로 세척 후에 원심분리를 반복하고 浸降分離된 酵母의 105°C 乾燥 重量을 測定하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 一般成分

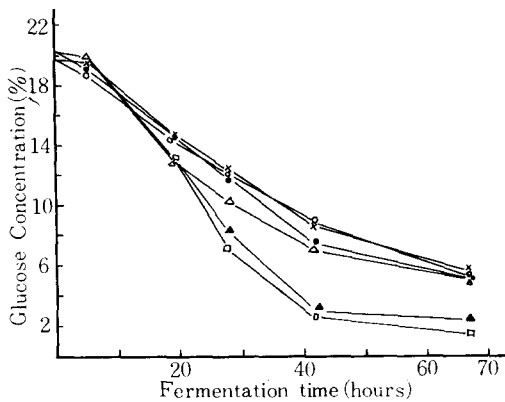
試料 人蔘 extracts의 一般成分 分析 結果는 Table 2와 같다.

**Table 2.** Composition of malt, malt wort and ginseng extracts. (%)

	Moisture	Ash	Crude protein	Crude lipids	Total sugar	Free reducing sugar
Malt	5.26	1.88	14.76	0.68	72.91	
Malt wort	88.72	0.15	1.85	0.22	11.14	10.1
Ginseng extracts	34.94	4.78	15.71	1.19	28.42	9.2

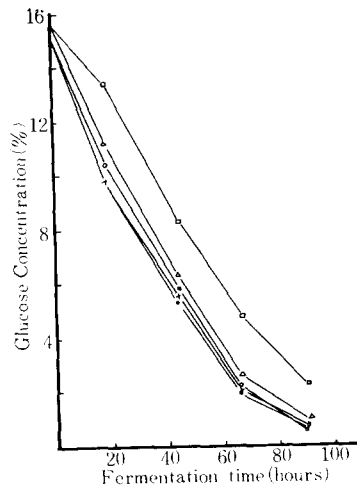
### 2. 人蔘 extracts 添加가 alcohol 醱酵에 미치는 影響

Table 1의 培地에 *Sacch. coreanus*, *Sacch. cerevisiae* 및 *Sacch. uvarum*을 各各 接種하고 30°C에서 醱酵를 進行하며 經時的으로 培地中의 glucose의 含量을 測定한 結果는 Fig 2 ~ 4와 같다. 즉 Fig. 2의 *Sacch. coreanus* 區에서 培地中 人蔘 extracts 0.1 ~ 0.5% 添加區는 control에 比較하여 醱酵速度가 조금 빠르나, 1 ~ 10% 添加區는 현



**Fig 2.** Influence of ginseng extracts content in media on alcoholic fermentation by *Sacch. coreanus* (Batch fermentation) Temp. : 30°C ± 1, Media: glucose 20% (W/V) KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.1% yeast ext. 0.3% MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.3%

—○—, —×—, —●—, —△—, —□—, —▲—:  
Glucose in media containing 0%, 0.1%, 0.5%, 1%, 5% and 10% of ginseng extracts, respectively



**Fig 3.** Influence of ginseng extracts content in media on alcoholic fermentation by *Sacch. cerevisiae*. (Batch fermentation) Temp : 30°C ± 1, Media: glucose 15% (W/V), KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.1% yeast ext. 0.3% MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.3%

—○—, —×—, —●—, —△—, —□—, —▲—:  
Glucose in media containing 0%, 0.1%, 0.5%, 5 and 10% of ginseng extracts, respectively.

저하게 醱酵을 促進하였다. 그 중에서 1% 人蔘 extracts 添加區가 가장 促進效果가 컸다. 醱酵 終了時에 測定한 alcohol度는 0~1% extracts 添加區는 7%, 5% extracts 添加區는 8%, 그리고 10% extracts 添加區는 9% (V/V)를 나타낸 事實로 보아서 利用된 glucose가 거의 alcohol로 전환되는 것을 알 수 있었다. 한편 Fig. 3의 *Sacch. cerevisiae*에서는 0.1~0.5% extracts 添加區는 약간의 醱酵促進 效果가 나타나지만, 5~10% extracts 添加區는 醱酵가 抑制되고 있다. 이 結果로 보아 添加된 人蔘 extracts가 低濃度일 때는 醱酵을 促進하고, 高濃度에서는 酵母의 alcohol 醱酵을 抑制하는 것으로 思料된다. 朱<sup>17</sup>는 *Sacch. cerevisiae* ( 빵 乾燥 酵母)의 액체배양에서 人蔘 extracts 添加 0.5~1.0% 區가 가장 많은 CO<sub>2</sub> 發生量을 보이고, extracts 5~10% 區에서는 CO<sub>2</sub> 發生이 현저하게 억제되었다고 보고했는데 본 實驗 結果와 一致하고 있다.

Walt<sup>23</sup>는 *Saccharomyces* genus를 41 species로 分類하고 종래의 *Sacch. carlsbergensis*를 *Sacch. uvarum*에 편입시켰는데, *Sacch. uvarum* 試驗區에서는 0.5%와 1%의 extracts 添加區는 점차 醱酵가 促進되며, 2~5% extracts 添加區는 현저한 醱酵促進 效果가 나타났는데, 2% extracts 添加區가 5% extracts 添加區 보다 그 效果가 높았다. 醱酵 終了時의 alcohol度는 control 6.6%, 나머지 시험區는 모두 約 7.2%였다.

醱酵速度는 酵母接種量에 따라서 影響을 받으므로 酵母間의 比較는 困難하나, *Sacch.*

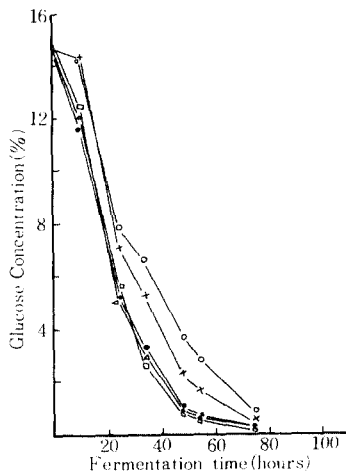


Fig 4. Influence of ginseng extracts content in media on alcoholic fermentation by *Sacch. uvarum*, (Batch fermentation)

Temp :30°C ± 1,  
Media:glucose 15% (W/V) KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.1% yeast ext. 0.3% MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.3%

○—, —x—, ●—, —△—, —□—:  
Glucose in media containing 0%, 0.5%, 1%, 2%, and 5%, of ginseng extracts, respectively

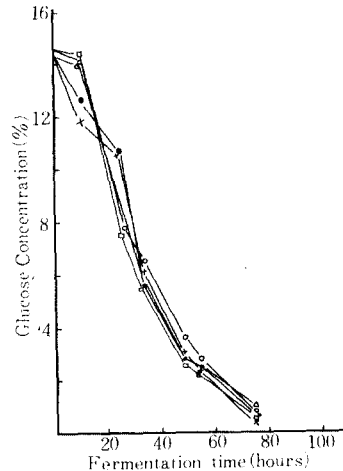


Fig 5. Influence of ginseng saponin in media on alcoholic fermentation by *Sacch. uvarum*. (batch fermentation)

Temp :30°C ± 1,  
Media:glucose 15% (W/V) KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.1% yeast ext. 0.3% MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.3%

○—, —x—, ●—, —△—, —□—:  
Glucose in media containing 0%, 0.1%, 0.2%, 0.4%, and 1% of ginseng saponin, respectively

*coreanus*는 extracts 添加 5~10%, *Sacch. uvarum*은 人蔘 extracts 添加 2~5%에서 醱酵가 促進되지만, *Sacch. cerevisiae*는 人蔘 extract 5~10% 添加區에서 현저한 醱酵 抑制가 나타나므로 菌株間의 抑制나 促進의 程度가 다르게 나타나고 있음을 알 수 있었다.

### 3. 人蔘 Saponin 添加가 alcohol 醱酵에 미치는 影響

人蔘 extracts 量가가 효모의 알콜발효를 촉진 및 억제하는 원인을 알기 위하여 Table 1의 배지에 extracts 添加醱酵과 같은 level이 되도록 saponin을 添加하여 *Sacch. uvarum*의 alcohol 醱酵 경과중의 glucose 含量 變化를 시험한 結果는 Fig. 5와 같다. extracts 添加 醱酵에서는 醱酵促進 效果가 뚜렷하였으나, saponin 添加 醱酵에서는 뚜렷하지 않았다. 이 事實은 extracts中에 존재하는 saponin 以外的 成分이 相互 複合的으로 酵母의 alcohol 醱酵를 促進하는 것 같다. 이는 glucose broth medium에 人蔘 抽出物과 saponin을 添加하여 *Sacch. cerevisiae*를 培養한 結果 人蔘 抽出物이 saponin의 約 2 倍의 酵母 細胞에 대한 포도당 투과를 促進했다는 Jung<sup>15)</sup>의 實驗 結果와 一致하고 있다. 金<sup>16)</sup>은 pyruvic acid 基質에 빵 酵母의 pyruvic acid dehydrogenase를 使用했을 때는 CO<sub>2</sub> 발생에 증감이 없었으나, 빵효모 현탁액을 使用하였을 때는 人蔘 抽出物(主成分은 saponin)의 添加로 CO<sub>2</sub> 發生이 현저하게 증가한다고 하였다. 그 事實로 미루어 TCA cycle의 CO<sub>2</sub> 發生機作에 關여하는 酵素를 活性化시킨다고 生理的 문제와 연관지어 結論을 내리고 있다. 그러나 本 實驗 結果는 saponin 添加區에서는 醱酵 後의 alcohol度가 saponin 0.1~0.2% 添加區는 6.6%, saponin 0.4% 添加區는 6.8%, 그리고 saponin 0.4% 添加區는 6.8%, 그리고 saponin 1% 添加區는 7%의 alcohol度를 나타냈고, 本 實驗 結果 人蔘 saponin 添加區는 對照區에 비하여 菌體增殖이 뚜렷하지 않았다는 점에서 단지 TCA cycle만 촉진하는 것이 아니라, EMP pathway에도 影響을 미치는 것으로 思料된다.

### 4. 人蔘 成分이 *Sacch. uvarum*의 菌體增殖에 미치는 影響

glucose 含有 培地에 *Sacch. uvarum*을 接種하고 30℃에서 振盪培養하며 經時的으로 菌體數를 측정한 結果, 人蔘 extracts 添加區는 Fig. 6과 같고, saponin 添加區는 Fig. 7과 같다. 한편 병행하여 培養液 10ml를 取하여 遠心分離 後 105℃ 乾燥菌體 重量을 시험한 結果는 Table 3과 같다.

Fig. 6의 人蔘 extracts 添加區는 對照區에 비하여 현저한 增殖效果를 보이지만, Fig. 7의 saponin 單一 成分만 添加한 경우는 菌體數 增殖이 對照區에 비하여 뚜렷하지 않았다. 이 事實은 人蔘 extracts 및 saponin을 添加한 醱酵實驗에서 나타난 糖의 利用 速度 差異와 비슷한 傾向을 보이고 있다.

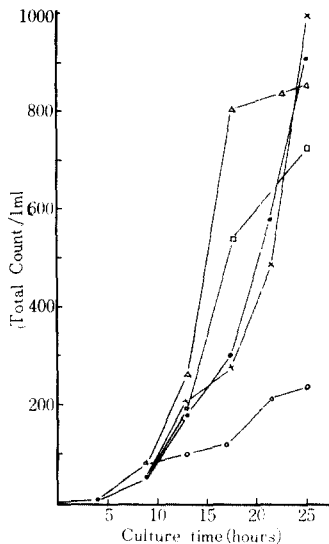
한편 酵母의 乾燥重量을 測定한 Table 3의 結果를 보면, 특히 人蔘 extracts 5% 添

**Table 3.** Changes of dried yeast cell weight (*Sacch. uvarum*) in media which contain ginseng extracts and ginseng saponins, (Shaking culture)

(Unit:g/10ml)

Fermentation Time	0 hrs.	13 hrs.	25 hrs.
Control	0.021	0.030	0.039
G. E 0.5	0.018	0.037	0.064
G. E. 1	0.025	0.038	0.075
G. E. 2	0.018	0.041	0.086
G. E. 5	0.025	0.039	0.104
G. S. 0.1	0.025	0.030	0.039
G. S. 0.2	0.023	0.026	0.036
G. S. 0.4	0.021	0.033	0.041
G. S. 1	0.022	0.027	0.043

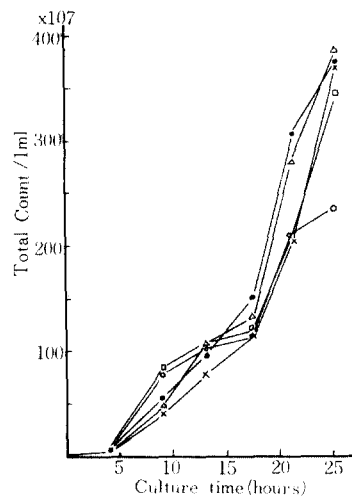
\*G. E=Ginseng extract, \*\*G. S=Ginseng saponin



**Fig 6.** Influence of ginseng extract content in media on yeast cell counts of *Sacch. uvarum*. (Shaking culture)

Temp :30°C ± 1,  
Media:glucose 10% (W/V) KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.1%  
yeast ext. 0.3% MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.3%

—○—, —×—, —●—, —△—, —□—  
Total cell counts in containing 0%, 0.5%, 1%, 2%,  
and 5% of ginseng extracts, respectively



**Fig 7.** Influence of ginseng saponin content in media on yeast cell counts of *Sacch. uvarum*(Shaking culture)

Temp :30°C ± 1,  
Media:glucose 10% (W/V) KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.1%,  
yeast ext. 0.3%, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.3%

—○—, —×—, —●—, —△—, —□—  
Total counts in media containing 0%, 0.1%,  
0.2%, 0.4% and 1%. respectively.

加區는 對照區에 비하여 約 3 倍의 增殖效果를 보이지만, saponin 成分을 添加한 試驗區는 增殖效果가 뚜렷하지 못했다. 鄭<sup>(4)</sup>도 人蔘이 酵母의 細胞分裂을 促進한다고 보고했으며, 金<sup>(5)</sup> 등은 培地 中에 白蔘 抽出物(主成分 saponin)이 1.5~2.0% 일때 酵母의 粗蛋白質量이 對照區에 비하여 10% 증가하였고 1.5% 抽出物 添加區의 酵母 總細胞數는 20% 증가하였다고 했다. 그러나 本 實驗 結果에서는 人蔘 extracts가 人蔘 saponin보다 현저하게 酵母를 增殖시키는 作用을 나타냈는데, 이것은 人蔘 extracts中的 다른 成分에 의한 複合的인 作用<sup>(6)</sup>이 있다고 판단되며 人蔘의 生理活性의 面에서 重要한 意味를 갖는다고 생각된다.

## 要 約

釀造 人蔘酒의 제조를 위한 基礎 研究로서 人蔘 extracts 및 saponin이 酵母의 alcohol 醱酵에 미치는 影響을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. *Sacch. coreanus*는 人蔘 extracts 添加量 10% 까지, *Sacch. uvarum* 은 5% 까지 醱酵가 促進되었으며, 各各 extracts 5% 添加區와 2% 添加區에서 促進效果가 컸다. *Sacch. cerevisiae*의 5~10% extracts 添加區는 醱酵가 抑制되었다.
2. *Sacch. uvarum* 의 saponins 添加區는 醱酵 促進效果가 뚜렷하지 않았다.
3. 菌體數 增殖 效果는 人蔘 extracts 添加區에서는 현저하였으나, saponin 添加區는 뚜렷하지 않았다. 人蔘 extract 5% 添加區는 對照區 보다 乾燥酵母 重量이 約 3 倍 높았다.

## 引 用 文 獻

- 1) L. K. Woo, B. H. Han, D. S. Park and W. L. Lah kor. *J. Pharmacog.* **4** (4) 181 (1973)
- 2) Garriques, S. S, *Ann. Chem. Pharm.* **90** 231 (1854)
- 3) S. Shibata, M. Fujita, I. Itokawa, O. Tanaka and T. Ishii; *Chem. Pharm. Bull.* **11** (6) 759 (1963)
- 4) S. Shibata, O. Tanaka, M. Nagai and I. Ishii, *Chem. Pharm. Bull.* **11** (6) (1963)
- 5) S. Shibata, O. Tanaka, K. Soma, Y. zida, T. Ando. and H. Nakamura, *Tetrahedron Letters* No. 3,207 (1965)
- 6) G. B. Elyakov, L. I. Strigna, E. V. Shapkina, N. T. Aadyina, S. A. Kornilova and A. K. Dzizenko, *Tetrahedron Letters*, **24**, 5483 (1968)
- 7) B. H. Han, L. K. Woo, *Kor. J. Pharmacog.* **19**, 144 (1975)
- 8) I. I. Brekman and I. V. Dardymov. *Ann. Rev. Pharmacog.* **9**, 419 (1969)
- 9) 村田勇, 広野禎介, 代謝第10卷 5月 増刊号 139 (1973)
- 10) 洪恩岳, 趙恒英, 韓國人蔘심포지움, 113 韓國生藥學會 (1974)
- 11) C. N. Joo, Y. D. Cho, and H. Y. Kwon, The 20th An. Thesis Collection on Korean Ginseng, 171~181 Korean Ginseng Products Co. (1978)
- 12) Krylov, A. V, Kostin V. D. and A. H. chuyan, *Acta. Biol.* **16**, 75 (1972)



- 13) 南成熙, 劉太鍾, *Korean J. Ginseng Sci.*, **4** (2) 121 (1980)
- 14) 南成熙, 劉太鍾, *Korean J. Ginseng Sci.*, **4** (2) 133 (1980)
- 15) 梁宰源, 劉太鍾, *Korean J. Ginseng Sci.*, **3** (2) 113 (1979)
- 16) 김태봉, 최연순, 김자권, 연세논총 제12집 129 (1975)
- 17) 朱鉉圭, 建國大農業資源開發研究所 論文集, 49 (1975)
- 18) 정노관, 대한생리학회지, **5** (1) 15 (1971)
- 19) 難波恒雄, 吉崎正雄, 富森毅, 小橋一郎, 三井健一郎, 長谷純一, 藥學雜誌, **94** (2) 252 (1974)
- 20) 鄭東孝, 張賢基外, 最新食品 分析法, 74 (1976)
- 21) 京都大農化學教室, 新改版農藝化學實驗書 第二卷 821~822, 産業圖書 (1973)
- 22) 名古屋大農藝化學教室, 農藝化學 基礎實驗 養賢堂 281 (1966)
- 23) J. Lodder, *The Yeast*, 555, North Holland Publishing Co. London (1971)
- 24) 鄭魯八, 대한생리학회지 **3** (1) 45 (1969)
- 25) 김태봉, 이희성, 이강석, 장성길, 연세논총, 제12집, 121 (1975)
- 26) 鄭魯八, 대한생리학회지, **3** (1), 55 (1969)