

## 紅蔘成分이 酒精酵母의 生理에 미치는 영향

成詢淳\* · 南相烈 · 金奇哲

高麗人蔘研究所\*, 忠北大學校 農化學科  
(1980년 12월 25일 수리)

### The effect of Korean red ginseng extract on the growth of *Saccharomyces cerevisiae* IAM and *Saccharomyces* *formosensis* No. 396 IAM

Hyun Soon Sung\*, Sang Yeal Nam, and Ki Choul Kim

Korea Ginseng Research Institute\*, Chung-Buk National University, Korea

#### Abstract

The red ginseng extract and its components were investigated for their activation effects on the growth of *Saccharomyces cerevisiae* IAM and *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM. Changes in the number of cells, alcohol production, CO<sub>2</sub> evolution, pH and the rate of sugar consumption and of fermentation were compared during growth at 30°C for 120 hours.

The addition of ethanol extract and saponins from red ginseng were found to exhibit a significant increase in all physiological activities of yeast, and its maximum activities were obtained at 1.5% ethanol extract concentration.

The physiological effects of panaxadiol and panaxatriol, two major groups of saponin, were also compared to those of crude saponin and found that the former showed a small increase in physiological changes. However the difference was not significant. The overall contents of ginsenosides of ethanol extract and crude saponin during fermentation were not significantly affected by the growth of yeasts, except a small increase in ginsenoside -Rg<sub>2</sub> and decrease in -Rd.

#### 緒 論

高麗人蔘에 對한 科學的인 研究는 1854年 美國의 Garriques<sup>1)</sup>가 美國人蔘 *Panax quinquefolium* L.의 뿌리로부터 配糖體를 分離하여 "Panaquilon" 이라고 命名하고 1957年 Brekhman<sup>2)</sup>이 人蔘의 有效成分이 "Saponin"이라고 主張한 이후부터 수많은 과학자들이 人蔘에 對하여 多角的으로 研究를 수행하여 dammarane系 glycoside成分의 構造<sup>3~5)</sup>와 藥理및 生理的 作用<sup>2,6~9)</sup>을 究明하기에 이르렀고 成分에 對하여도 많은 研究<sup>10~17)</sup>가 行하여졌다.

이와같이 人蔘이 동물 및 人體에 미치는 영향에 대하여는 비교적 많은 연구가 이루어졌으나 微生物에 미치는 영향과 그 효과에 대하여는 단편적 연구가 있을뿐이다. 즉 鄭<sup>18~20)</sup>, 朱<sup>21)</sup>, 金<sup>22~23)</sup> 등이 酵母를 이용하여 人蔘이 생육에 미치는 영향을 조사보고한바있고 朱<sup>24)</sup>, 趙<sup>25)</sup> 등은 *Aspergillus* sp.의 酵素活性과의 관계를 梁<sup>26)</sup> 등은 乳酸菌으로, 朱<sup>27)</sup> 등은 *E. coli* sp.에 對하여, Gramenitakaya<sup>28)</sup> 등은 *Bacillus* sp.로서, Krylov<sup>29)</sup> 등은 potato X와 tobacco mosaic virus에 대하여 人蔘의 영향을 보고한바 있으나 人蔘의 어느成分이 微生物의

生育에 促進的 또는 沮害的 因子로 主要作用을 하는지에 對하여는 아직도 究明되지 못하고있다.

本研究는 醱酵人蔘酒를 製品으로 開發하기 爲한 基礎資料調査研究의 一環으로서 紅蔘의 ethanol 抽出物, crude saponin, panaxadiol 및 triol系 saponin이 酒精酵母 *Saccharomyces cerevisiae* 및 *Saccharomyces formosensis*의 生理에 미치는 影響을 조사하였기 이에 報告한다.

本研究를 수행하는 동안 指導 및 協助하여 주신 忠北大學 農化學科 여러 教授님들과 高麗人蔘研究所 裴孝元, 洪淳根, 金友政 박사님들께, 그리고 製品研究室 여러분께 謝意를 表합니다.

### 實驗材料 및 方法

#### 1. 供試菌株

國稅廳技術研究所에서 분양받은 *Saccharomyces cerevisiae* IAM과 *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM을 사용하였으며 繼代用培地로는 Difco의 PDA<sup>30</sup>培地를 使用하였다.

#### 2. 供試人蔘

專賣廳 高麗人蔘廠에서 製造한 1979年度産 6年根 紅尾蔘을 選別하여 紅蔘成分抽出用으로 使用하였다.

### 3. 紅蔘成分의 抽出方法

(1) Ethanol抽出物 : 洪<sup>31</sup> 및 成<sup>32</sup>등의 方法에 準하여 原料蔘 重量對比 4倍量의 95% ethanol로 75~80°C에서 8時間씩 3回抽出하고 濾過하여 水分含量이 約 75%가 될때까지 50°C以下로 減壓濃縮하고 이를 다시 10°C에서 10,000rpm으로 遠心分離한 다음 그上澄液을 取하여 水分含量이 40%가 될때까지 같은方法으로 濃縮하여 試料로 하였다. 이 Ethanol抽出物의 粗사포닌 含量은 72.02% (乾物基準)이었다.

(2) Crude saponin, Panaxadiol, 및 Panaxatriol系 사포닌의 分離 : Ethanol抽出物을 難波<sup>34</sup> 등의 方法에 準하여 Fig. 1.과 같이 ether層으로 移行되는 成分을 除去하고 同量의 水飽和 n-butanol을 加하여 3回抽出하고 50°C에서 減壓濃縮하여 crude saponin을 얻었다. 이 crude saponin을 10%-NaOH용액에 녹인 다음 水飽和 n-butanol을 同量加하여 butanol層(Fraction I)과 水層(Fraction II)으로 分離하고 butanol層을 다시 稀鹽酸으로 中和시켜 silicagel-60으로 column chromatography하여 panaxatriol系 saponin混合物를 分離하고 50°C以下에서 減壓濃縮하여 이를 panaxatriol로 하였다. Panaxadiol은 水層을 稀

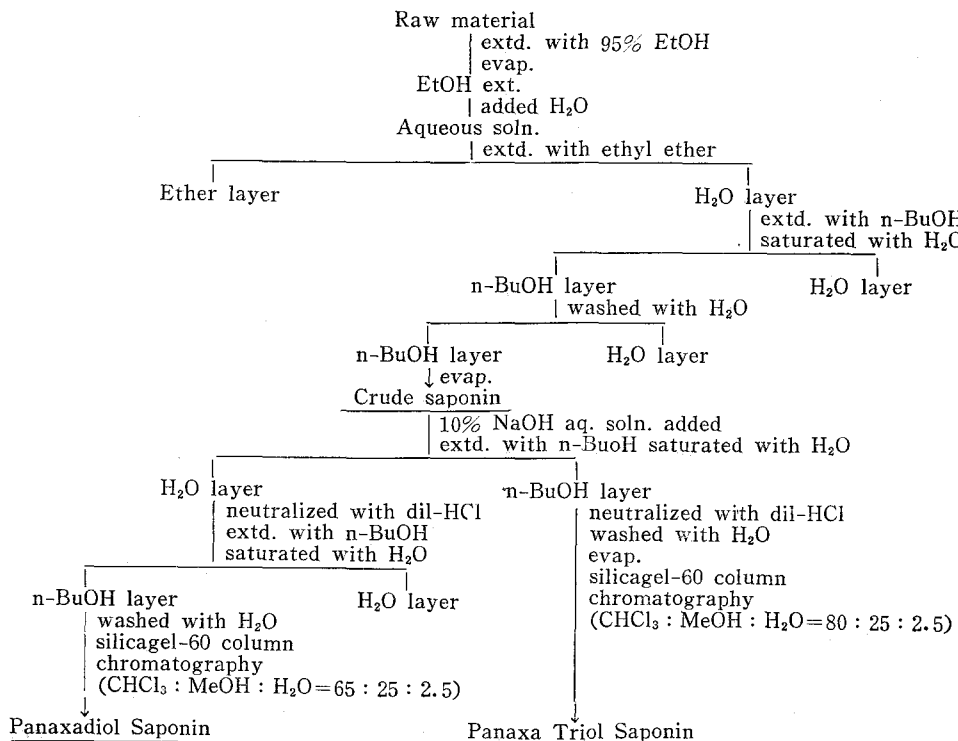


Fig. 1. Isolation of saponins from Red Ginseng extract

鹽酸으로 中和시키고 水飽和 n-butanol을 同量 加하고 混合하여 다시 butanol層을 分離한 다음 panaxatriol과 같은 方法으로 얻었다.

#### 4. 酵母의 培養液調製 및 培養方法

##### (1) 酵母液調製

Hayduck<sup>36)</sup> 培地の glucose含量을 10%로 하고 여기에 供試菌株을 接種, 30°C에서 72時間 靜置 培養하여 室溫에서 5,000rpm으로 10分間 遠心分離한 다음 殺菌수로 3回以上 洗滌하고 全量을 25 ml로 定容하여 供試菌株의 酵母液으로 하였다<sup>35)</sup>. 이들 酵母液의 菌體數는 *Sacch. cerevisiae*가  $28 \times 10^6/ml$ 이고 *Sacch. formosensis*는  $4 \times 10^6/ml$ 이었다.

##### (2) 紅蔘의 抽出成分 添加培養液調製

① Ethanol抽出物添加 培養液: Ethanol 抽出物의 流動性을 좋게하기 위하여 Hayduck 10% glucose培養液으로 容積對比 2倍量으로 稀釋한 다음 ethanol抽出物의 含量이 0, 0.3, 0.7, 1.5, 8.0%가 되도록 無菌의으로 添加調製하였다.

② Crude saponin添加 培養液: Ethanol抽出物의 各濃度(%)에 相當하는 crude saponin量을 다음식과 같이 算出하고 4-(2)-①과 같은 方法으로 添加調製하였다.

$$\text{Crude saponin added(g)} = 0.7202 (\text{soluble solid content} \times \text{Vol. of EtOH ext.}) \dots \dots \dots (1)$$

(1)式에서 0.7202는 ethanol extract中の crude saponin %이며 soluble solid content는 g, volume of ethanol ext.는 添加 ml數이다.

③ Panaxadiol 및 triol系 사포닌添加 培養液: 高麗人蔘의 사포닌은 panaxadiol系와 triol系의 사포닌으로 構成되어 있고 이들의 構成比는 1/1 ~ 1/1.5의 범위로 알려져 있다<sup>37)</sup>. Panaxadiol系 사포닌은 ginsenoside-Rb<sub>1</sub>, -Rb<sub>2</sub>, -Rb<sub>3</sub>, -Rc, -Rd의 混合物로, triol系는 ginsenoside-Rf, -Re, -Rg, -Rg<sub>1</sub>, -Rg<sub>2</sub>, -Rh의 混合物로 構成되어 있다.

따라서 本實驗에서는 이들의 理論的 理想值인 1:1로 計算하여 4-(2)-②의 crude saponin量의 1/2에 相當하는 量을 4-(2)-①과 같은 方法으로 添加調製하였다.

##### (3) 培養方法:

紅蔘의 抽出成分의 種類別 및 그들의 濃度別로 各各 調製된 4-(2)의 ethanol抽出物, crude saponin, panaxadiol 및 triol系 사포닌培養液 各 50

ml에 4-(1)의 酵母液을 各各 0.2ml씩 接種하고 30°C에서 120時間 靜置培養하였다.

#### 5. 酵母菌의 生育狀態調查

4-(3)과 같이 培養하면서 每24時間마다 시험구 별로 採取하여 室溫에서 5,000rpm으로 10分間 遠心分離한 다음 그 上澄液으로는 酒精의 生成量 糖消費率, 糖醱率, pH등의 變化를 測定하였고 이의 沈澱物로는 다시 殺菌수로 3回以上 洗滌하고 25ml로 定容하여 菌體數 測定用으로 하였다.

(1) 菌體數 測定: Thoma의 血球計測器測定法<sup>22,38)</sup>에 따라 3回以上 測定한 다음 그平均值를 菌體數로 하고 이때의 吸光度<sup>39)</sup>를 560nm에서 測定하여 吸光도와 菌體數의 標準曲線을 供試菌株別로 各各 作成하고 이에따라 시험구별菌體數를 換算하였다.

(2) 糖의 消費率과 糖醱率測定: 試驗區別로 糖量은 HPLC方法<sup>33)</sup>으로, 酒精分은 蒸溜法에 의한 比重法<sup>41-43)</sup>으로 測定하고 이로부터 糖의 消費率과 醱率을 다음식에 依하여 計算하였다<sup>21,35,45)</sup>.

$$\text{糖消費率(\%)} = \frac{\text{初期培養液의 糖含量} - \text{培養液}}{\text{初期培養液의}} \dots \dots \dots$$

$$\frac{\text{中의 殘溜糖量}}{\text{糖含量}} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{糖醱率(\%)} = \frac{\text{培養液中的 酒精分 含量}}{\text{初期培養液의 糖含量} \times 0.5114} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

(3)式에서 0.5114는 單位 glucose量에 對한 ethanol生成量의 比이다.

(3) pH變化測定: 試驗區別 各各의 pH는 pH-meter로 測定하였다.

(4) CO<sub>2</sub> 生成量測定: 4-(2)의 培養液을 試驗區別로 取하여 10ml容 Einhorn醱酵管에 無菌의으로 一定量씩 各各 注入하고 4-(1)의 酵母液을 0.2ml씩 接種하여 30°C에서 靜置培養하면서 CO<sub>2</sub>의 發生量(ml)을 測定하였다<sup>36,44)</sup>.

#### 6. 酵母菌醱酵에 依한 紅蔘成分의 變化調查

酵母菌添加 醱酵가 紅蔘 ethanol抽出物과 crude saponin의 變化에 미치는 影響을 調査確認하기爲 하여 醱酵前과 後의 試料를 HPLC方法<sup>33)</sup>으로 측정하여 saponin pattern을 各各 比較하였다<sup>26)</sup>.

### 結果 및 考察

#### 1. 紅蔘成分이 酵母의 生育에 미치는 影響

(1) 紅蔘成分의 添加量과 菌增殖과의 關係

① Ethanol抽出物 添加量과의 關係

紅蔘의 ethanol抽出物添加가 酵母의 菌增殖에 미치는 영향은 Fig. 2.와 같이 培養 24~48時間에서 最大增加를 보였고 그以後부터는 거의 비슷한 率로 增加되는 傾向이었다. 2菌株 모두 1.5 > 0.7 > 0.3 > 8.0 > 對照區의 順으로 1.5% 添加區에서 最大增加를 보였고 8.0%의 多量添加에서는 오히려 初期生育이 현저하게 억제되었다. 이는 朱<sup>21)</sup>, 鄭<sup>18~20)</sup> 등이 人蔘 ethanol抽出物添加 酵母 培養에서 菌增殖의 最大値를 이룬 添加量과는 多少 量的인 差異는 있으나 適正量添加에서는 현저하게 增加시키는 反面 이보다 적거나 많은 量을 添加하면 오히려 生育을 억제한다는 報告와 一致되는 傾向이었다. 또한 添加全區가 無添加區에 比하여 增加를 보인것도 鄭<sup>19)</sup> 등의 報告와 一致되는 것이었다. 梁<sup>26)</sup> 등은 紅蔘 ethanol抽出物을 添加한 *Lactobacillus acidophilus*와 *Streptococcus thermophilus*의 培養에서 4%以下에서는 크게 增殖 및

活性이 促進되었으나 8.0%以上の 多量添加에서는 오히려 生育을 억제시켰으며 그 억제물질을 ether 層移行 成分으로 推定報告한바 있다. 지금까지 人蔘의 添加가 菌增殖에 미치는 영향에서 볼때 適正量의 境遇에는 大體적으로 微生物의 生育을 促進시키는 것으로 알려져 있다<sup>18~21)</sup>.

本試驗에서도 같은 傾向을 보여 ethanol抽出物中에는 酵母菌의 生育을 促進시키는 物質과 抑制하는 物質이 같이 존재하는 것으로 推定할 수 있다. 또한 適量의 添加에서는 促進物質의 活性이 抑制物質의 活性보다 더 커지며 反對로 多量 또는 少量의 添加에서는 抑制物質의 作用이 더 活性化된다고 할 수 있다.

따라서 酵母의 生理活性은 促進시킬 수 있는. 人蔘 ethanol抽出物의 添加適量을 菌株別로 究明한다면 이들 菌株를 더욱 效果의 으로 應用하는데 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

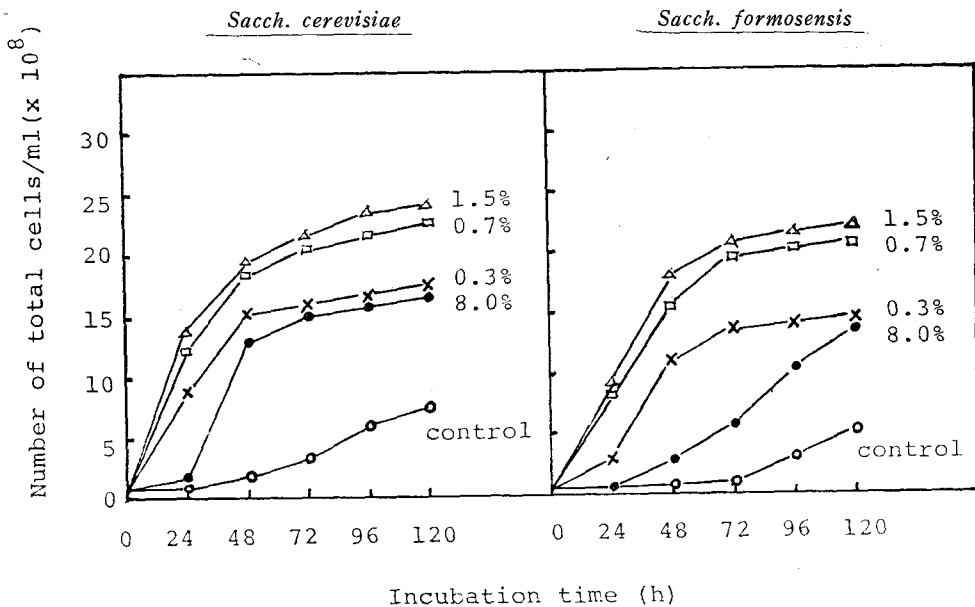


Fig. 2. Effects of total cells of red ginseng ethanol extract at various concentrations on the growth of *Saccharomyces* spp.

② 사포닌添加量과의 關係

Ethanol抽出物添加에서는 1.5%添加區가 菌의 增殖이 가장 큰것으로 나타났다. 따라서 사포닌과는 어떤 關係가 있는지를 조사하기 위하여 ethanol抽出物 1.5%에 相當하는 사포닌量을 4-(2)-② 및 4-(2)-③과 같이 crude saponin(CS), panaxadiol (PD) 및 triol(PT)系 사포닌으로 各各 區分調製하여 그 영향을 比較하여 本結果는 Fig. 3.과 같다. 醱酵全期間 添加全區가 無添加區에 比하여 細

胞數의 增加現象을 보였으며 이 結果는 ethanol抽出物添加와 같은 傾向이었다. 특히 CS보다 PT 및 PD의 分割別 添加區에서 더 크게 增加되었고 *Sacch. cerevisiae*는 PD에서, *Sacch. formosensis*는 PT에서 最大値를 보여 菌株別 特異的 選擇性을 나타내었고 增加時間에서도 生理活性의 差異를 보였다. 菌細胞數의 增加幅에서 보면 全般的으로 ethanol抽出物添加보다 낮은 傾向이었다. 이는 鄭<sup>45)</sup> 등이 사포닌添加 酵母培養에서 배양 40시간에

0.8×10<sup>-3</sup>% 添加區가 最大値를 보였고 無添加區에 비하여 添加全區에서 증가되었다는 報告와 量的 差異는 있으나 傾向은 一致되는 結果이었다.

따라서 紅蔘의 抽出成分中 buthanol層으로 移行되는 物質이 酵母菌의 生育을 억제하는 物質이 아님을 推定할 수 있다.

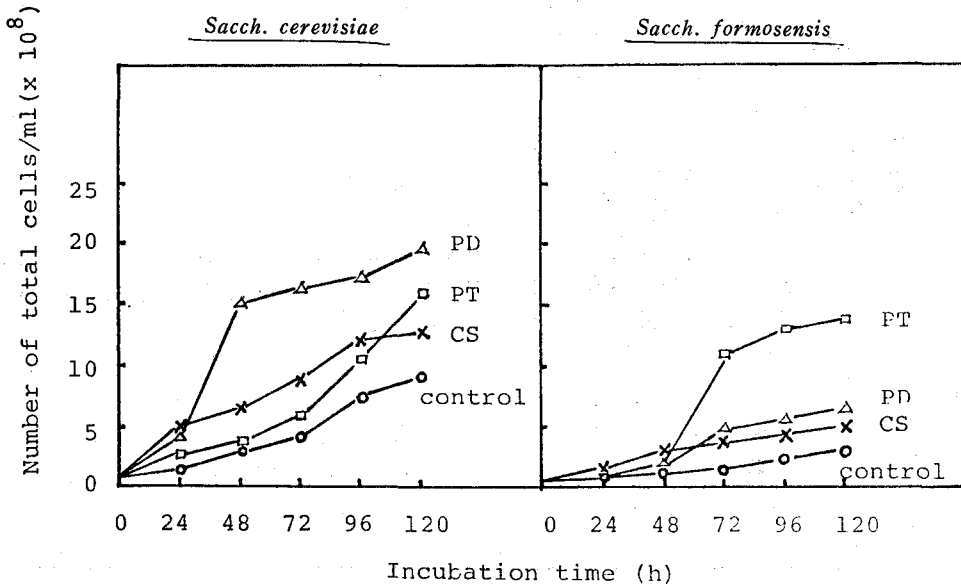


Fig. 3. Effects of total cells of red ginseng saponin fractions on the growth of *Saccharomyces* spp.

(2) 紅蔘成分의 添加量과 pH變化와의 關係  
 培養時間에 따른 pH의 變化는 Fig. 4와 같이 ethanol抽出物의 添加量이 적을수록 낮아지는 傾向을 보였다. *Sacch. cerevisiae*는 無添加區에서,

*Sacch. formosensis*는 0.3% 添加區가 各各 pH 3.56, 및 pH 3.93으로 가장 낮았고 ethanol抽出物 1.5%에 相當하는 사포닌量 添加에서는 Fig. 5와 같이 2菌株모 두添 PD加區에서 *Sacch. cerev-*

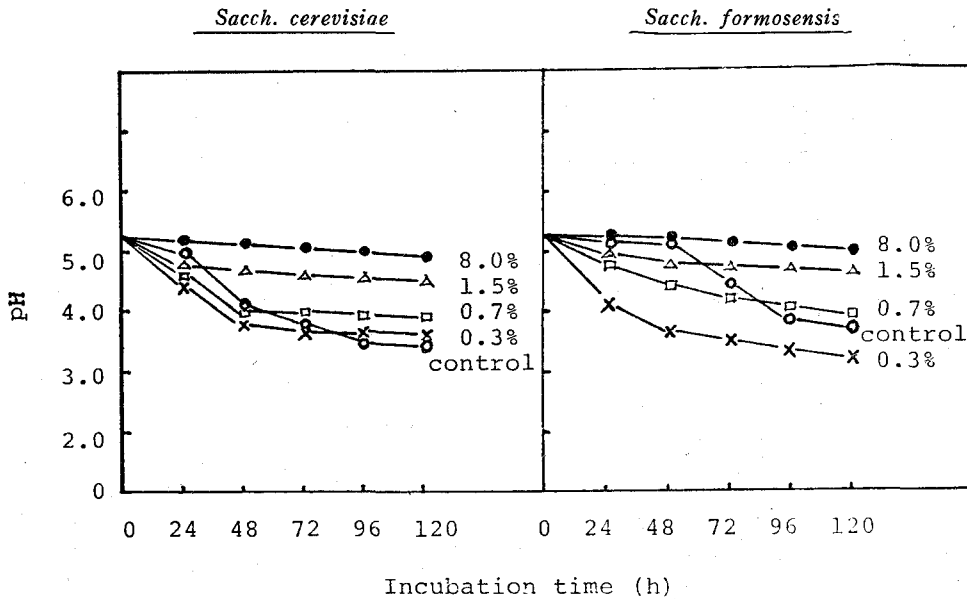


Fig. 4. Changes in pH of cultural broth added with ethanol extract at various concentrations during the growth of *Saccharomyces* spp.

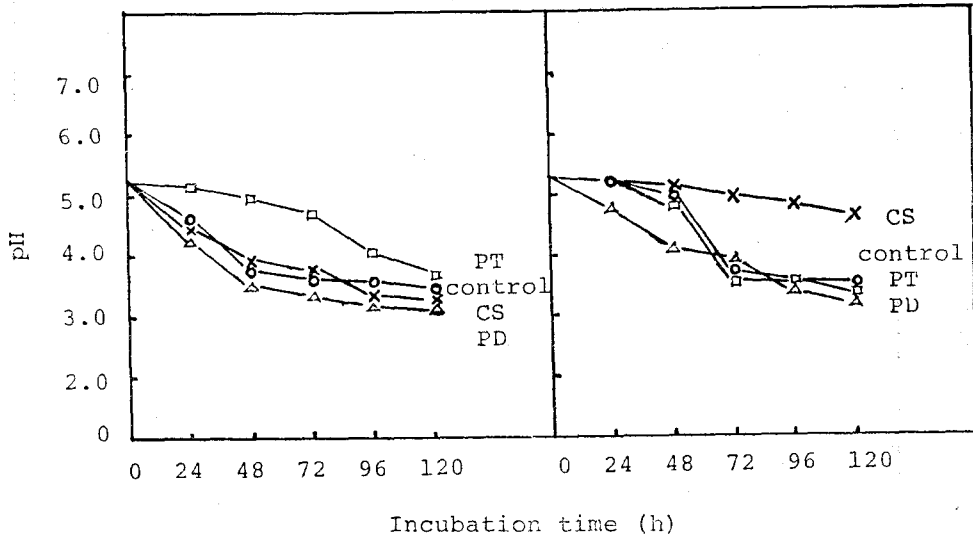


Fig. 5. Changes in pH of cultural broth added with saponin fractions during the growth of *Saccharomyces* spp.

*isiae*는 pH 3.25로, *Sacch. formosensis*가 pH 3.50으로 가장 낮았으나 全般的으로는 ethanol抽出物の境遇와 같이 一定한 경향없이 서서히 저하되었다.

발효초기 pH의 변화는 菌의 생육에 의한 酸類生成에 起因되는 것으로 사료되며 後期の 완만한 변화는 菌株의 대사물질의 영향으로 생각된다. 이 결과는 발효기간중 菌의 증가시기와도 一致되는 경향이며 朱<sup>21)</sup>, 梁<sup>26)</sup>등의 pH變化경향과도 비슷한 결과가 있다.

2. 紅蓼成分이 酵母菌의 醱酵에 미치는 영향

(1) Ethanol抽出物添加量과 CO<sub>2</sub>의 發生量과의 關係

발효시간에 따른 CO<sub>2</sub>의 發生量(ml)을 Einhorn 醱酵管으로 調査比較한 결과는 Fig. 6과 같다. CO<sub>2</sub>의 發生은 菌株과 ethanol抽出物の 添加量에 따라 많은 差異를 보였으나 全般的으로 *Sacch. cerevisiae*는 발효 8시간이후부터 *Sacch. formosensis*는 14시간이후부터 CO<sub>2</sub>를 發生하기 시작하면서 急增되었다. 1.5%添加區에서 가장 活潑하였고 8.0%의 多量添加에서는 오히려 초기발효가 현저하게 억제되었다. 특히 *Sacch. formosensis*의 無添加區는 添加全區에 比하여 가장 낮아 菌株間의 差異를 보이였다.

이는 添加量에서 量的 差異는 있으나 朱<sup>21)</sup>, 金<sup>23)</sup> 등이 酵母培養에서 ethanol抽出物 0.8~0.1% 및 0.5%添加區에서 CO<sub>2</sub>의 生産量이 最大로 各各

增加되었고 그보다 적거나 많은 量을 添加하면 오히려 抑制되었다는 結果와도 一致되는 경향이였다. 따라서 紅蓼의 ethanol抽出物은 添加量에 따라서는 菌增加의 경우와 같이 CO<sub>2</sub>의 生産量을 促進시키거나 또는 抑制시키는 物質이 될수있다고 推定할 수 있다. 그러나 어느成分의 어떤作用에 의한 것인가에 對하여는 보다많은 관계연구가 수행되고 또한 종합적으로 검토되어야 할것으로 사료된다.

(2) 紅蓼成分의 添加量과 酒精分生産量과의 關係

① Ethanol抽出物 添加量과의 關係

발효시간에 따른 酒精分의 生産量은 Fig. 7과 같이 발효시간과 ethanol抽出物 添加量에 따라 커다란 差異를 보였다. 그러나 大體的으로 2菌株 모두가 발효 72시간에서 1.5%添加區가 最大値를 이루었고 *Sacch. cerevisiae*는 4.91%, *Sacch. formosensis*는 4.62%를 생산하였고 그이후부터는 完滿히 증가되었으나 添加全區가 無添加區에 比하여 증가되는 경향이였다. 酒精分의 생산량은 2菌株 모두 1.5>0.7>0.3>8.0>對照區의 順으로 나타났다. 이는 朱<sup>21)</sup>등이 ethanol抽出物添加 酵母培養에서 적정량첨가구가 無添加區에 比하여 증가되었다는 보고와도 일치되는 경향이 있고 또한 細胞數의 증가와도 같은 결과이였다.

② 사포닌添加量과의 關係

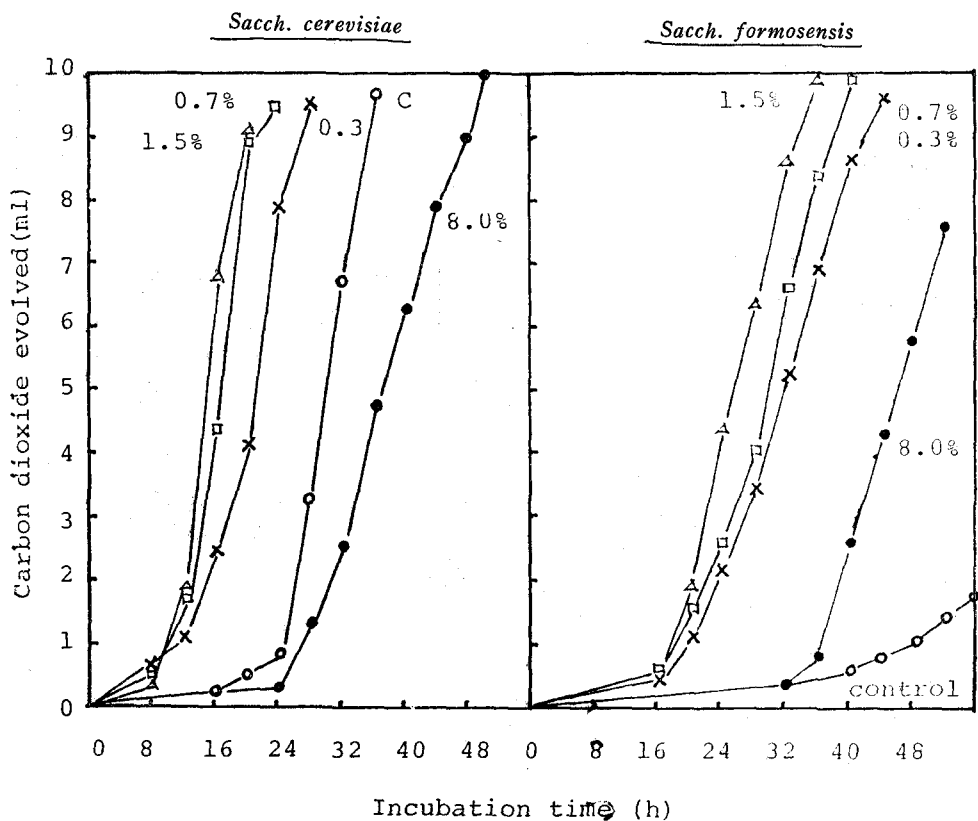


Fig. 6. Effects of red ginseng ethanol extract at various concentrations on evolution of CO<sub>2</sub> during fermentation with *Saccharomyces* spp.

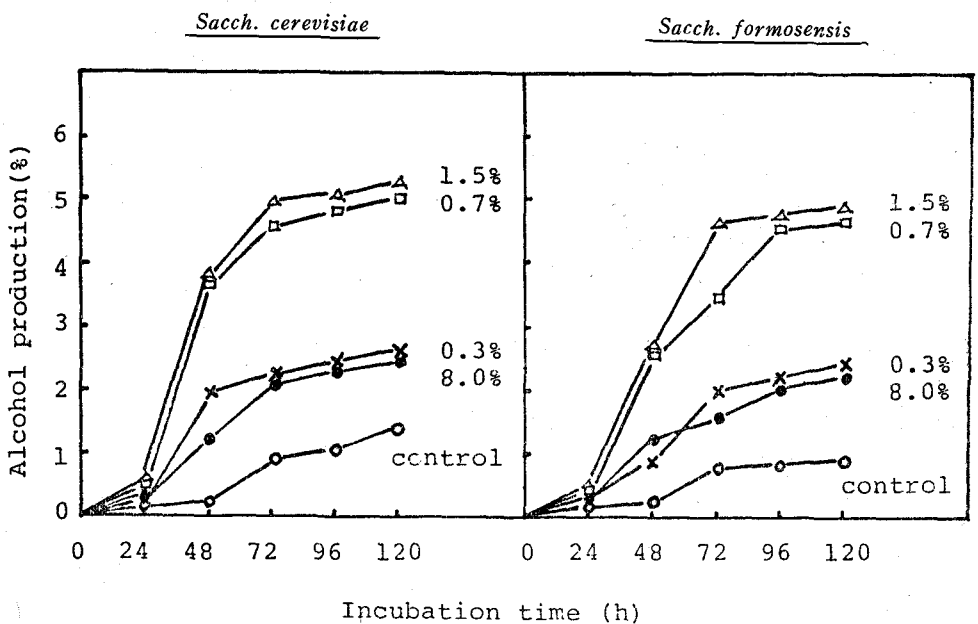


Fig. 7. Effects of red ginseng ethanol extract at various concentrations on alcohol production during fermentation with *Saccharomyces* spp.

Ethanol抽出物 1.5%에 相當하는 사포닌量 添加區에서의 酒精分生産量은 Fig. 8과 같이 添加全區가 無添加區에 比하여 增加되었다. 이는 2菌株 모두에서 같은 傾向이었고 CS첨가에 比하여 分劃別사포닌 PD 및 PT첨가가 현저한 증가를 보이었다. 특히 *Sacch. cerevisiae*는 PD添加에서 *Sacch. formosensis*는 PT에서 最大値를 이루었다. *Sacch. cerevisiae*는 全期間을 통하여 계속증가되었고 특히 PT添加區는 발효초기에서보다 72시간이후에서 急增되는 反面 CS添加에서는 後期에 완만한

증가를 보여 사포닌의 分劃에 따라 同一菌株의 생리에 미치는 영향이 다른것으로 나타났다.

한편 *Sacch. formosensis*는 PT添加區가 48시간 이후부터 계속증가를 보인反面 PD, CS 및 無添加區에서는 24시간이후부터 완만한 증가가 계속되어 菌株間의 활성에서 차이가 있음을 보여주었다. 生産된 酒精分의 量으로보면 ethanol抽出物의 添加보다 떨어지나 酵母의 酒精分生産을 促進함에 있어서는 同一한 傾向을 보여 活性因子로 作用함을 알 수 있었다.

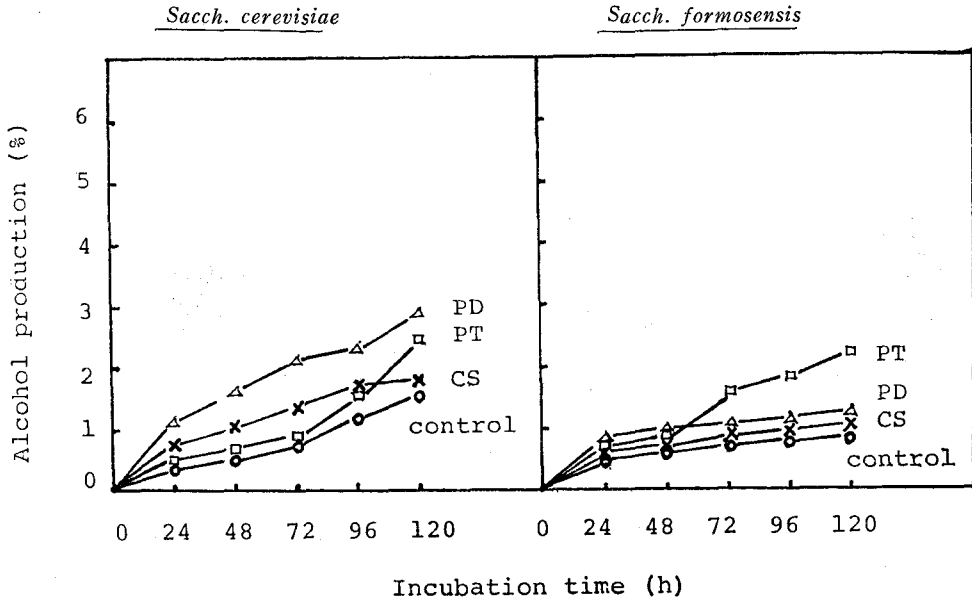


Fig. 8. Effects of red ginseng saponin fractions on alcohol production during fermentation with *Saccharomyces* spp.

(3) 紅蔘成分의 添加量과 糖消費率 및 糖醱酵率과의 關係

① Ethanol抽出物 添加量과의 關係

Ethanol抽出物의 添加醱酵에서 糖의 消費率은 Tab. 1.과 같다. 2菌株 모두 添加全區가 無添加區에 比하여 消費率이 높은것으로 나타났다. 특히 0.7% 및 1.5% 添加區가 初期부터 活潑하게 進行되었다. *Sacch. cerevisiae*는 96時間에 이미 배양액중의 糖含量을 100% 消費하여 無添加區가 120時間발효에서도 32.0%消費에 그친데 比하여 현저하게 促進되었고 *Sacch. formosensis*도 無添加區 20.5%에 比하여 96.0% 및 100%로 나타나 증가율면에서는 오히려 더 높은 傾向을 보였다. 8.0%의 多量添加에서는 초기발효가 억제되었으나 48시간이후부터는 계속증가되었다. 全般的으로 ethanol抽出物의 添加가 酵母의 발효초기부터 그 生

理活性을 促進시키는 것으로 나타났다.

糖醱酵率은 Tab. 2.와 같이 2菌株모두가 添加區에서 높은率을 보였다. 특히 *Sacch. cerevisiae*는 無添加區 26.78%에 比하여 1.5% 및 0.7%에서 각각 100%, 99.53%로 높은率을 보였다. 全般的으로는 *Sacch. formosensis*가 낮았으나 1.5% 및 0.7%添加區에서 각각 95.69%, 91.78%로 역시 無添加區 16.04%에 比하여 현저하게 높은 傾向을 보이었다. 이 結果는 ethanol抽出物 添加에 依한 菌의 增殖 및 酒精分의 生産量增加의 傾向과도 一致되는 것이었고 또한 朱<sup>21)</sup>등이 ethanol抽出物 添加醱母培養에서 적정량에서는 糖의 소비율과 발효율이 현저하게 증가되었다는 傾向과도 같은 것이었다.

② 사포닌添加量과의 關係

Ethanol抽出物 1.5%에 相當하는 사포닌量 添



**Table 1.** Effects of red ginseng ethanol extract at various concentrations on the sugar consumption during growth of *Saccharomyces* spp.

EtOH ext.	Strains	Sugar consumption (%)				
		24(h)	48(h)	72(h)	96(h)	120(h)
Control (0%)	Y-1*	2.0	4.5	17.0	27.0	32.0
	Y-396**	1.0	3.0	11.5	17.3	20.5
0.3%	Y-1	13.5	44.5	51.0	52.5	58.5
	Y-396	10.7	23.7	43.0	47.0	52.0
0.7%	Y-1	20.5	75.7	95.5	100.0	100.0
	Y-396	24.5	53.0	76.5	87.5	96.0
1.5%	Y-1	32.0	79.5	98.8	100.0	100.0
	Y-396	30.5	61.6	79.9	96.3	100.0
8.0%	Y-1	8.5	30.5	48.5	50.5	56.5
	Y-396	4.0	14.3	36.5	41.8	48.2

\* Y-1 : *Saccharomyces cerevisiae* IAM

\*\* Y-396 : *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM

**Table 2.** Effects red ginseng ethanol extract at various concentrations on the sugar fermentation during growth of *Saccharomyces* spp.

EtOH ext.	Strains	Sugar fermentation (%)				
		24(h)	48(h)	72(h)	96(h)	120(h)
Control (0%)	Y-1*	1.95	4.69	17.01	19.16	26.78
	Y-396**	1.95	4.30	13.89	14.87	16.04
0.3%	Y-1	6.06	38.71	41.45	47.32	50.84
	Y-396	4.89	17.41	39.33	43.44	48.72
0.7%	Y-1	8.60	73.52	89.55	95.03	99.53
	Y-396	6.20	49.90	67.31	89.43	91.78
1.5%	Y-1	10.36	74.50	96.01	98.94	100.00
	Y-396	8.80	51.46	90.41	92.36	95.69
8.0%	Y-1	5.47	23.07	40.28	44.97	49.27
	Y-396	2.34	21.91	29.35	40.31	45.40

\* Y-1 : *Saccharomyces cerevisiae* IAM

\*\* Y-396 : *Saccharomyces formosensis* No. 369 IAM

加的 경우 糖의 消費率은 Tab. 3과 같이 2菌株 모두 添加全區가 無添加區에 比하여 높은率을 보였다. 特히 *Sacch. cerevisiae*는 無添加區가 36.5% 消費입에 反하여 PD添加에서 全糖의 75%消費로 가장 活潑함을 보였고 *Sacch. formosensis*는 無添加區 21.0%에 比하여 PT添加가 42.5%의 消費

를 보여 菌株間의 生理活性이 差를 알 수 있었다. 이 結果는 ethanol抽出物 1.5%添加에서의 100%消費보다는 낮았으나 全般的으로 *Sacch. cerevisiae*가 *Sacch. formosensis* 보다 높은 것으로 나타났다.

糖의 醱酵率은 Tab. 4와 같이 2菌株 모두 添加

全區가 無添加區에 比하여 높은것으로 나타났다. *Sacch. cerevisiae*는 無添加區 29.35%에 比하여 PD添加가 58.12%로 約 2倍의 증가율을 보였고 *Sacch. formosensis*의 無添加區는 17.22%로 낮았으나 PT에서 45.0%로 然添加區對比 증가율면

에서는 오히려 *Sacch. cerevisiae*보다 높은 경향이 있으나 大體의으로는 낮은 것으로 나타났다. 이 結果는 糖의 消費率 經향과도 一致되는 것이며 또 한 菌의 증식 및 酒精分의 生産量증가의 經향과도 같은 것이었다.

**Table 3.** Effects of red ginseng saponin fractions on the sugar consumption during growth of *Saccharomyces* spp.

Saponin fraction	Strains	Sugar consumption (%)				
		24(h)	48(h)	72(h)	96(h)	120(h)
Control	Y-1*	18.5	23.5	32.0	34.5	36.5
	Y-396**	17.0	18.5	19.0	20.0	21.0
CS	Y-1	26.0	29.5	31.5	41.5	46.0
	Y-396	13.0	17.0	17.5	20.0	24.5
PT	Y-1	9.5	16.0	21.0	47.5	60.0
	Y-396	8.5	10.5	32.0	49.5	74.0
PD	Y-1	23.5	40.0	55.5	59.0	75.0
	Y-396	20.0	24.5	28.5	37.5	42.5

\* Y-1 : *Saccharomyces cerevisiae* IAM

\*\* Y-396 : *Saccharomyces formosensis* No.396 IAM

(1) The amount of saponin fractions which equals that of 1.5% ethanol extract is added to growth medium.

**Table 4.** Effects of red ginseng saponin fractions on the sugar fermentation during growth of *Saccharomyces* spp.

Saponin fraction	Strains	Sugar fermentation (%)				
		24(h)	48(h)	72(h)	96(h)	120(h)
Control	Y-1*	8.21	10.37	14.67	23.09	29.35
	Y-396**	10.37	12.72	14.87	16.82	17.22
CS	Y-1	14.67	18.78	25.24	31.89	33.65
	Y-396	12.52	14.67	18.78	20.93	21.33
PT	Y-1	8.41	10.76	15.26	31.50	48.33
	Y-396	10.76	15.26	31.50	33.80	45.00
PD	Y-1	20.93	29.35	39.92	44.03	58.12
	Y-396	12.91	18.39	20.54	23.09	23.48

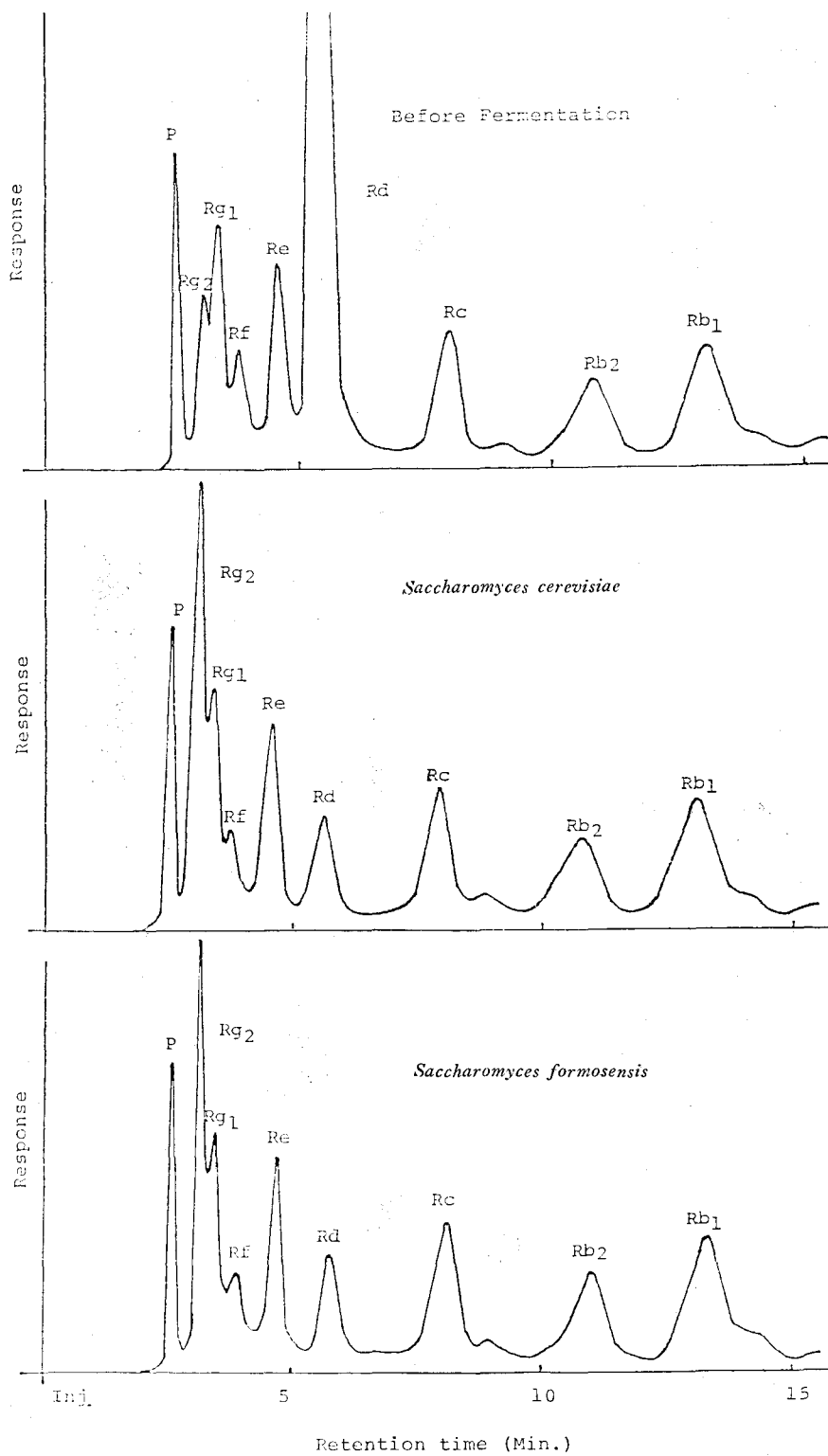
\* Y-1 : *Saccharomyces cerevisiae* IAM

\*\* Y-396 : *Saccharomyces formosensis* No.396 IAM

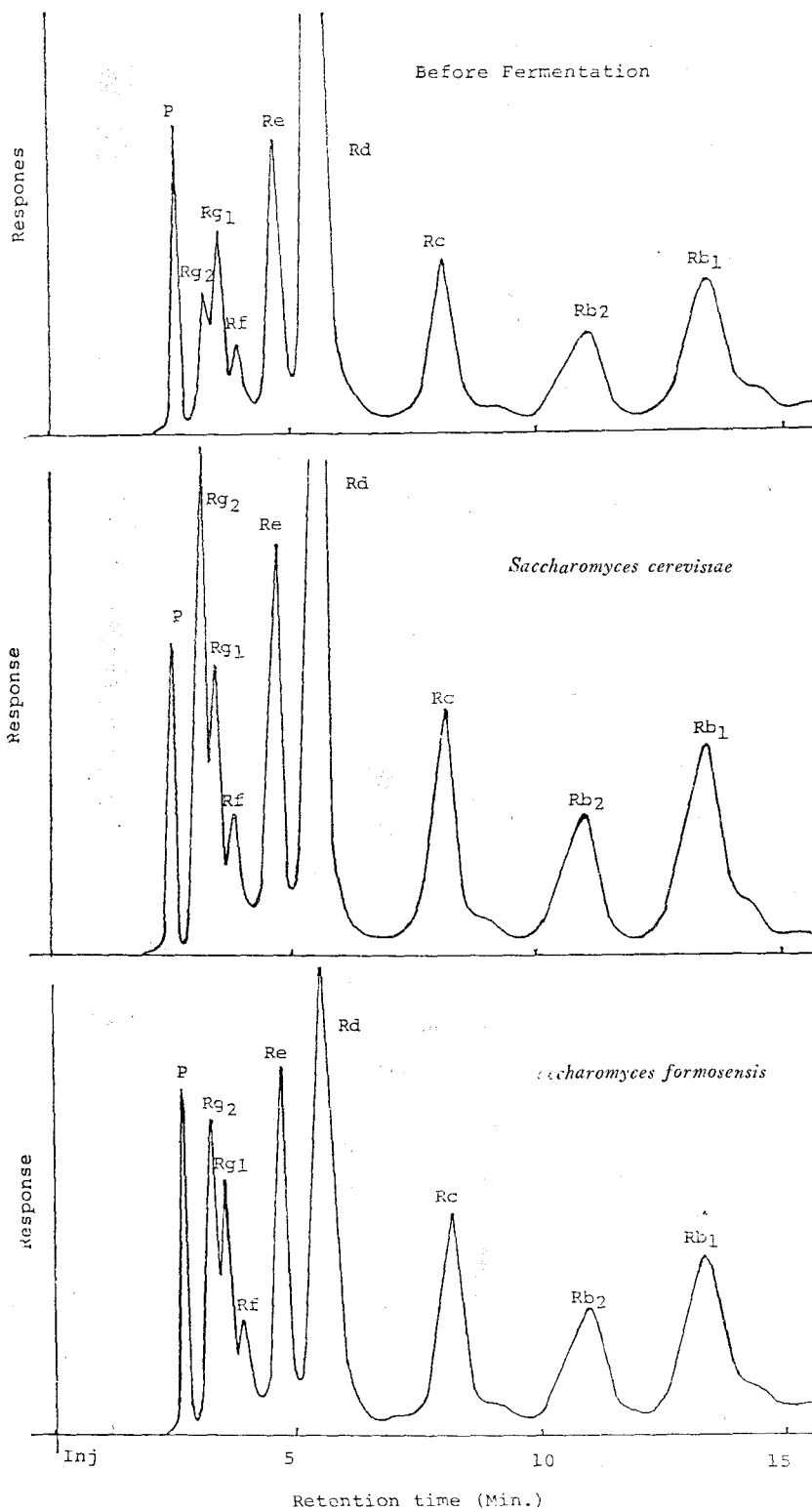
(1) The amount of saponin fractions which equals that of 1.5% ethanol extract is added to growth medium.

### 3. 酵母處理 醱酵가 添加紅蔘成分의 變化에 미치는 영향

(1) Ethanol抽出物의 사포닌페턴變化  
Ethanol抽出物 添加발효에서 시간경과에 따른



**Fig. 9.** HPLC chromatogram of saponin pattern after 120-hour fermentation with *Saccharomyces* spp. at 1.5% of red ginseng ethanol extract.



**Fig. 10.** HPLC chromatogram of saponin pattern after 120-hour fermentation with *Saccharomyces* spp. at crude saponin concentration equivalent to 1.5% ethanol extract.

菌의 증식, 酒精分 및 酸類生成, 대사물질에 의한 pH의 저하등이 첨가한 ethanol抽出物中の 사포닌 패턴상에 미치는 영향을 조사확인하기 위하여 가장발효가 활발하였던 1.5%添加區를 시험구로 하고 발효전의 배양액을 對照區로하여 120時間 발효후를 시료로 HPLC方法<sup>33)</sup>에 準하여 발효전과 후의 사포닌패턴을 비교하여 結果는 Fig. 9와 같다. 그림과같이 발효로 인하여 사포닌패턴상의 組成이 분해되거나 大變화는 찾아볼 수 없었으나 2菌株 모두 발효전(대조구)에 比하여 ginsenoside-Rg<sub>2</sub>가 量的으로 多小증가된 反面 ginsenoside-Rd는 감소되는 특이한 현상을 보이었다. 韓<sup>46)</sup>등에 의하면 ginsenoside는 37°C의 0.1N-HCl용액에서 15分後에 35%, 120分後에는 거의 90%가 分解된다고 하였으나 本試驗에서의 pH變化 범위는 pH 5.3~3.9程度였으므로 ginsenoside-Rg<sub>2</sub> 및 -Rd의 量的인 變化가 pH 또는 菌株의 生理的 活性에 기인된 結果라고 단적으로 판단하기는 어려우며 이들의 유기적요인에 대하여는 보다 精確한 연구가 수행되어야 할것으로 사료된다. 梁<sup>26)</sup>등이 紅蓼 ethanol抽出物添加 乳酸菌발효에서 발효전과 후의 사포닌패턴상의 변이여부를 TLC方法으로 확인비교한 結果 발효에 의한 분해 또는 변화등의 패턴상변이를 찾아볼 수 없었다는 보고와도 유사한 傾向이었다. 따라서 ethanol抽出物을 添加한 효모발효에서 균주의 생리활성이나 처리조건이 사포닌패턴변이에 영향을 미치지않음을 알 수 있었다.

#### (2) Crude saponin의 패턴變化

Ethanol抽出物 1.5%에 相當하는 量的 crude saponin을 添加하고 酵母菌발효에 의한 발효전과 후의 사포닌패턴상의 變化를 ethanol抽出物添加의 경우와 같은方法으로 比較조사한 結果는 Fig. 10과 같다.

crude saponin添加에서도 ethanol抽出物添加의 경우와 같이 사포닌패턴상의 분해등 큰 變化는 없었으나 2菌株 모두가 발효전(대조구)에 比하여 ginsenoside-Rg<sub>2</sub>가 量的으로 약간 增加되는 反面 ginsenoside-Rd는 약간 감소되는 傾向을 보였고 量的으로 볼때 ethanol抽出物添加보다 變化가 적은것으로 나타나 複合物的 添加에서 보다 crude saponin의 單純物的 添加가 比較的 사포닌패턴變化에 미치는 영향이 적은것으로 보며 또한 이들 ginsenoside-Rg<sub>2</sub> 및 -Rd에 영향을 주는 物質은 buthanol層으로 移行되는 物質이라기 보다는 다

른 成分에 依한 영향이 더 크다고 推定할 수 있다. 따라서 crude saponin添加 효모발효에서 菌株의 생리활성이나 처리조건이 사포닌패턴의 組成에 큰 變化를 주지 않음을 알 수 있다.

### 要 約

紅蓼의 ethanol抽出物과 crude saponin, panaxadiol 및 triol系 사포닌이 酒精酵母 *Saccharomyces cerevisiae IAM*와 *Saccharomyces formosensis No. 396 IAM*의 生理에 미치는 영향을 조사하기 위하여 Hayduck 10% glucose 培養液에 紅蓼成分을 0~8.0%의 濃度로 添加하고 30°C에서 120時間 정치배양하면서 그 效果를 조사하였다.

酵母의 細胞數, 酒精分의 生産量 및 糖의 消費率과 醱酵率은 2菌株 모두가 紅蓼의 抽出成分添加全區에서 無添加區에 比하여 增加되었고 ethanol抽出物은 1.5%添加에서 사포닌은 *Sacch. cerevisiae*가 PD, *Sacch. formosensis*는 PT添加에서 各 各 最大의 增加를 나타내었다. CO<sub>2</sub>의 發生量에서도 같은 傾向으로 ethanol抽出物 1.5%添加에서 가장 빠르고 最大値를 보였고 그以下 또는 그以上에서는 오히려 발효가 억제되었다. pH는 발효가 진행됨에 따라 서서히 저하되었다. 효모처리 발효는 첨가 紅蓼抽出成分의 사포닌패턴組成에 거의 영향을 주지않았으나 ginsenoside-Rg<sub>2</sub>는 약간 증가되고 ginsenoside-Rd는 약간 감소되는 傾向으로 2菌株 모두에서 나타났다.

### 參考文獻

1. Garriques S.S.: Ann. Chem. Pharm., 90 : 231~4(1854)
2. Brekman I.I.: Panax Ginseng. Gosudarst Isdat et Med Lit Leningrad p.1~181(1957)
3. Elyakov G.B., Strigina L.I., Khorlin A.T. and Kochetkov. N.K.: Izv. Akda. Nauk. USSR ctd Khim Nauk (6) 1125(1962).
4. Nagai M., Tanaka O. and Shibata S.: Tetrahedron, 27(5) : 881~9(1971)
5. Shibata S.: Preceeding of 1st international ginseng symposium. The Central Research Institute, Office of Monopoly (1974)
6. Brekman I.I.: Insam munhun teukjip 4 p. 165~182(1971)
7. Brekman I.I.: and Dardymov I.V.: Lloydia

- 32(1) : 46~51(1969)
8. Kim Y.K.: Katorik Taehak Uihakpu non-munjip 18 : 103~112(1970)
  9. Yamamoto M., Kumagai A. and Yamamura U.: Preceeding of 1st international ginseng symposium. The Central Research Institute, Office of Monopoly p.129~136(1974)
  10. Cook. C.H. and An. S.H.: Korean J. Pharmacog, 6(1) : 15~21(1975)
  11. Gstirner F. and Vogt H.J.: Arch. Pharm., 299(11) : 936~944(1966)
  12. Han B.H., Park M.H., Woo. L.K., Woo W. S. and Han Y.N.: Preceeding 2nd international ginseng symposium. Korea Ginseng Research Institute p.13~17(1978)
  13. Juhn K.S.: Insam munhun teukjip 2 : 27~30(1964)
  14. Kim M.W., Choi K.J., Cho Y.H. and Hong S.K.: J. Kor. Agr. Chem. Soc., 23(3) 173~177(1980)
  15. Kim Y.E. and Her M.O.: J. Phram. Soc. Korea 8(3) : 85~88(1964)
  16. Kim Y.S.: Insam munhun teukjip 1 : 156~158(1962)
  17. Tanaka M., Isci K., Yoshigura M. and Osugi T.: J. Pharm Soc., Japan 81 : 771~773(1961)
  18. Jung N.P.: Korean J. Physiol., 3(1) : 45~49(1969)
  19. Jung N.P.: Korean J. Physiol., 3(1) : 55~58(1969)
  20. Jung N.P.: J. of the Natural Science Research Institute 3 : 78~85(1979)
  21. Joo H.K. and Lee K.C.: Korean J. Ginseng Sci., 3(2) : 95~104(1979)
  22. Kim T.B., Lee H.S., Lee K.S. and Chung S.G.: 延世論叢 12 : 121~127(1975)
  23. Kim T.B., Choe Y.S. and Kim J.K.: 延世論叢 12 : 129~135(1975)
  24. Joo H.K., Kang J.H. and Cha W.S.: Korean J. Appl. Microbiol Boeng., 6(1) : 9~16(1978)
  25. Cho. S.H., Cho. H.O. and Park H.K.: Korean J. Ginseng Sci., 3(2) : 144~155(1979)
  26. Yang J.W. and Yu T.J.: Korean J. Ginseng Sci., 3(2) : 113~126(1979)
  27. Joo C.N., Cho Y.D. and Kwon H.Y.: Korean Biochem J., 11(2) : 113~125(1978)
  28. Gramenttskaya V.G. and Grushvitskü I.V.: Mikrobiologiya 25 : 221~226(1956)
  29. Krylov A.V., Kostin V.D. and Chuyan A. H.: Acta. Virol., 16 : 75~76(1972)
  30. Difco Lab: Difco manual of dehydrated culture media and reagents for microbiological and clinical laboratory procedures 19th ed p.64~65(1971)
  31. 洪淳根, 成綯淳, 朴明漢 : 人蔘研究報告高麗人蔘研究所 p.355~362(1978)
  32. 成綯淳, 朴明漢 : 人蔘研究報告(製造分野), 高麗人蔘研究所 p.129~149(1979)
  33. Hong S.K., Park E.K., Lee C.Y. and Kim M.U.: Yakhak Hoeji 23 : 181~186(1979)
  34. Namba T., Yoshizaki M., Tomimor T., Kobashi K., Mitsui K. and Hase J.: Yaku-gakuzassi, 94(2) : 252~60(1974)
  35. Jo U.B. and Lee S.T.: Korean J. Microbiol 6(1) : 29~35(1968)
  36. 京都大 農學部 農藝化學教室編 : 農藝化學實驗書, 第2卷 p.821~33, 833~37(1957)
  37. 裴孝元 : 高麗人蔘, 高麗人蔘研究所 p.61~79(1978)
  38. Tanaka O.: Preceeding of 2nd international ginseng symposium. Korea Ginseng Research Institute p.145~148(1978)
  39. Lee T.S. and Lee S.K.: J. Kor. Agr. Chem. Soc., 14(1) : 99~102(1971)
  40. 東京大 農學部 農藝化學教室編 : 實驗農藝化學, 上卷, 朝倉書店 p.256(1975)
  41. 國稅廳 : 酒精分析規程(訓令第354號), 8~4 酒精分(1973)
  42. 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之 : 食品 Hand Book. 建帛社 p.252~254(1977)
  43. 日本藥學會編 : 衛生試驗法注解(飲料試驗法), 金原出版社 p.471(1980)
  44. 鄭東孝, 朱鉉圭, 柳洲鉉, 徐正墳 : 微生物實驗, 韓國食生活改善協會 p.58~59, p.68~69(1975)
  45. 鄭魯八 : 延世論叢 13 : 119~125(1976)
  46. Han B.H., Park M.H., Han Y.N., Woo L. K., Sankawa U., Yabara M. and Tanaka O.: 大韓藥學會, 秋季學術發表會 抄錄(1978)