

人蔘成分이 酢酸醱酵에 미치는 影響에 關한 研究 (第 1 報)

南 成 熙 · 劉 太 鍾*

(株) 一和 研究室, 高麗大學校 食品工學科*

(1980. 7. 15일 접수)

Studies on the Effect of Korean Ginseng Components on Acetic acid Fermentation. [I]

Sung-Hee Nam and Tae-Jong Yu*

Laboratory of Il Hwa Co., Ltd., Department of Food Technology,
Korea University.* Seoul, Korea

(Received July 15, 1980)

Abstracts

In order to study the effect of Korean ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer) components on acetic acid fermentation, ginseng extracts, sucrose, total crude saponins were added to the basal medium respectively and surface culture was carried out at 30°C.

Lag time, total acidity of the fermentation broth, inhibitors and the degrees of inhibition were determined in the course of fermentation.

1. Acetic acid fermentation was not inhibited by the addition of less than 1.93% of sucrose but the degree of inhibition was increased slightly by the addition of sucrose more than that.

2. Ginseng extract inhibited acetic acid fermentation slightly, and the degree of inhibition was similar to that of sucrose. Lag time was about 72 hours when a 20% of ginseng extract was added to the basal medium while that of the control was 22 hours.

3. The free saponins inhibited acetic acid fermentation considerably, and the degree of inhibition of the saponins was about 400 folds of that of ginseng extracts.

An increase of total acidity of the broth which contained 2.905% of the saponins was not observed even after one month.

4. It was presumed that some other components except saponins and sucrose in ginseng extracts counter the inhibition effect of saponins on acetic acid fermentation

序 論

酢酸에 의하여 ethanol로부터 acetic acid가 생성되는 것을 Pasteur⁽¹⁾가 처음으로 發

見한 이래 酢酸醱酵의 mechanism²⁻⁷⁾ 및 工業의生産에 관한 많은 연구가⁽⁸⁻²⁰⁾ 이루어졌다. Wieland²⁰⁾는 酢酸菌이 生成하는 dehydrogenase에 의하여 acetic acid가 生成된다고 報告하였고 그 첫단계로써 ethanol이 acetaldehyde로 酸化된다는 것이 Henneberg²²⁾와 Neuberger 및 Nord²³⁾에 의하여 증명되었으며 다음단계로써 acetaldehyde로 부터 acetic acid가 生成된다는 것이 증명되었다. 한편 人蔘은 Brekhman²³⁾에 의하면 adaptogen 效果가 있으며 Kaku 등²⁶⁾에 의하면 Saponin Rgi은 血壓을 上昇시키는 한편 RC는 血壓의 持續的 降下作用을 가지며 이들 pressor 및 depressor action은 atropine, diphenhydramine 및 propranol에 의한 前處理에도 영향을 받지 않았다고 한다. 人蔘成分과 微生物과의 관계에 대한 연구로써 Gramenitskaya 등²⁷⁾은 人蔘成分이 protozoa에 死滅的인 效果가 있으며 *Bacillus megaterium*, *Serratia marcescens* 및 마늘根의 미생물에 대하여 검토한 결과 尾蔘과 蔘花, 蔘葉 등의 alcohol extract는 殺菌效果가 있고 主根과 줄기抽出物은 이들에 대하여 mild stimulant 라고 보고한 바 있다. 또 Krylov 등²⁸⁾은 *Araliaceae family*에서 얻은 juice는 tobacco mosaic viruses infectivity에 대한 inhibitor를 함유한다고 보고하였고, Pyun 등²⁹⁾은 tuberculosis에 대한 人蔘의 영향을 검토한 결과 惡化나 치료에 모두 별다른 영향이 없었음을 보고하였으며 Wardrope³⁰⁾는 人蔘成分이 antibacterial 및 antiviral action이 있다고 보고한 바 있다. 著者들은 人蔘의 ethanol extract와 crude saponins 및 人蔘중의 重要糖인 sucrose를 酢酸醱酵培地중에서 各各 添加하여 培養하고 이들 人蔘成分들이 酢酸醱酵에 미치는 영향을 검토하였으므로 그 결과를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

1. 實驗材料

1) 人蔘 extract : 錦山産 3~4年生 水蔘을 수도수로 충분히 세척한 후 50°C 還風乾燥機중에서 1시간 乾燥하여 外皮에 묻은 수도수를 제거하고 ethanol로 4시간씩 3회 還流冷却하면서 加熱抽出하여 濾紙로 濾過한 다음 眞空濃縮하여 固形分含量이 77.02%인 것을 試料人蔘 extract로 하였다.

2) Crude total saponin : 조제된 人蔘 extract를 約 5倍量의 증류수에 용해한 다음 Shibata 등^{31), 32)}의 抽出方法에 따라 crude total saponin을 조제하였다.

3) 供試菌株 : 탁주, 공기, 식초 등을 分離源으로 하여 中山 등³³⁾의 分離用 固体培地에 接種하고 4일간 30°C에서 培養하여 colony주위에 투명한 環을 형성하므로써 有機酸生成菌으로 인정되는 菌株를 選定하였다. 그중에서 中山 등³³⁾의 分離用 液体培地에서 酢酸을 短時日內에 生成하고 過分解現象이 없으며 醱酵液을 混濁하지 않는 1菌株를 選定하여 供試菌株로 하였다. 供試菌株의 分離에 사용된 固体 및 液体培地의 組成은 Table 1 및 2와 같다.

Table 1. Medium for isolation of Acetobacter (Agar-medium)

Ingredient	Content (% w/v)
glucose	3.0
peptone	1.0
meat extract	1.0
ethyl alcohol	4.0
CaCO ₃	1.0
agar-agar	1.0

Table 2. Medium for isolation of Acetobacter (broth)

Ingredient	Content (%w/v)
glucose	0.5
glycerin	1.0
peptone	0.2
yeast extract	0.2
MgSO ₄ ·7H ₂ O	4.0
ethyl alcohol	4.0
acetic acid	2.0

2. 實驗方法

1) 種菌의 培養: 1ℓ 삼각 flask에 中山등³³의 液体培地 200ml를 넣어 1kg/cm²에서 15分間 殺菌한 다음(alcohol과 acetic acid는 殺菌한 다음 無菌室에서 添加) 供試菌株 1白金耳를 接種하여 30℃에서 2일간 靜置培養한 것을 種菌으로 사용하였다.

2) 人蔘extract 添加培養: 中山등³³의 液体培地를 基本培地로 하여 对照區는 기본배지를 添加區는 基本배지에 0.05~20%의 人蔘extract가 함유되도록 배지를 調整하여 1ℓ 삼각 flask에 200ml씩 加하고 미리 靜置培養해둔 種菌의 懸濁液 1ml씩을 添加한 다음 30℃에서 表面醱酵시켰다.

3) Sucrose 添加培養: 前記 人蔘 extract 添加培養에 사용된 各 人蔘extract중의 固形分量에 相当하는 sucrose를 基本배지에 各各 添加하여 배지를 調整하고 1ℓ 삼각 plask에 200ml씩 分注한 다음 種菌懸濁液 1ml씩을 添加하여 30℃에서 表面醱酵시키면서 經時的으로 시료를 취하여 分析하였다.

4) Crude total saponin의 定量: 一定量의 人蔘 extract로부터 液体連續抽出器를 사용하여 ether抽出을 하여 遊離脂肪酸 및 ether可溶性物質을 除去한 다음 Shibata 등^(31, 32)의 方法으로 crude total saponin을 분리하고 그 乾燥重量을 측정하여 試料人蔘extract중의 crude total saponin 含量으로 하였다.

5) Crude total saponin 添加培養: 前記 人蔘 extract 添加培養에 사용된 人蔘 extract중에 含有되어 있는 crude total saponin量에 相当하는 crude total sapoinn을 基本배지

에 각각 첨가하여 200ml로 調整한다음 1ℓ 삼각 flask에 넣고 種菌懸濁液 1ml씩을 첨가하여 30℃에서 表面醱酵시켰다.

6) Total acidity의 측정: 檢體 10ml를 취하고 이에 증류수를 가하여 100ml로 하고 그중 20ml를 취하여 phenolphthalein을 indicator로 하여 0.1N-NaOH로 滴定한 다음 acetic acid로 換算하여 表示하였다.

結果 및 考察

1. 우수균주의 선정

中山³³의 酢酸菌 分離用 고체 및 액체배지에 배양하여 酢酸生成菌으로 인정되는 6菌株을 탁주, 공기, 식초等으로부터 분리하고 그중에서 가장 우수한 菌株을 선정할 목적으로 中山의 액체배지에서 8일간 表面醱酵하면서 배양액의 混濁程度, 酸度變化, 菌膜의 상태 등을 經時的으로 관찰한 결과 Fig. 1과 같았으며 그중 E菌株은 醱酵初期의 酸生成速度가 다른 菌株에 비하여 다소 빠른 편이었으나 6일 이후부터는 滴定酸도가 급격하게 감소되므로써 生成된 酢酸이 過分解되는것으로 판단되었다. 한편 H菌株은 過分解 現象이 없이 가장 高濃度로 酢酸을 生成하였으며 배양액을 混濁을 일으키지 않고 얇은 菌膜을 형성하므로써 우수균주로 선정되었다.

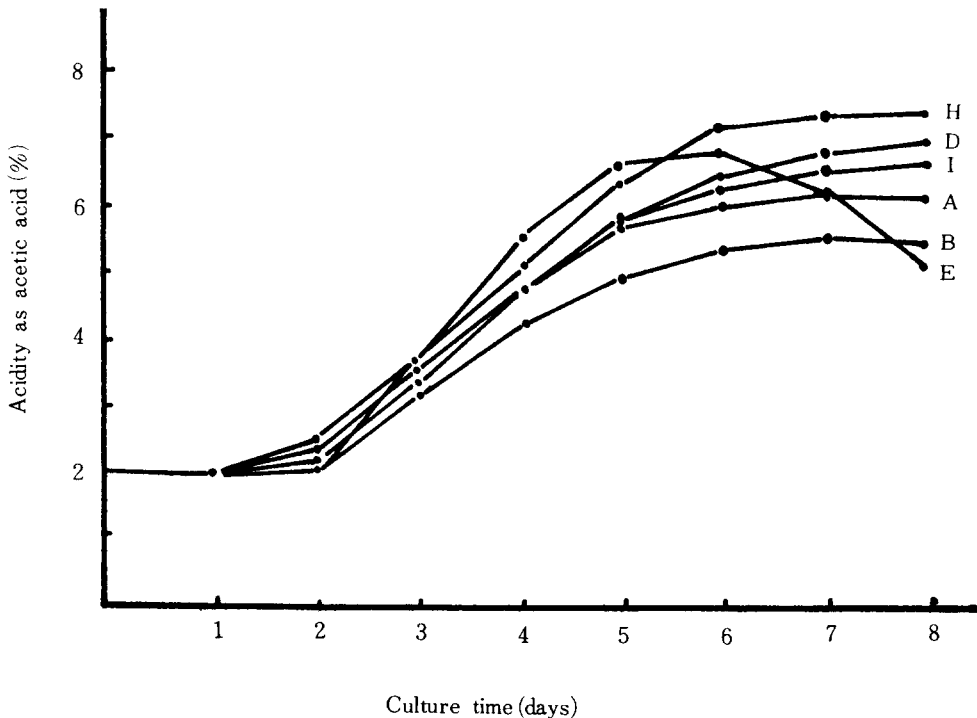


Fig. 1. Acid production by Acetobacters A-1: strains selected.

한편 H균주를 Bergey's manual of determinative bacteriology 8th edition (1974) 에 따라 동정한 결과 Table 3 와 같았으며 *Acetobacter pasteurianus* 로 동정되었다.

Table 3. Characteristics of the strain selected.

Cell morphology : ellipsoidal, single, 0.8-1.0x 1.0-1.0 μ m
Catalase : + Motility : - pigment production : -
Starch forming : - Gram stain : -
Ketogenesis in glycerol : - Endospore forming : -
Growth on ethanol (in Hoyer-Frateur medium) : +
Oxidation of ethanol to acetic acid : strong
Acid from glucose : + Acid from N-propanol : +
Nitrogen utilization : asparagine, peptone,
Cellulosic membrane forming on surface of liquid media : -

2. 人蔘 extract 의 一般成分

實驗에 사용된 人蔘 extract 의 一般成分分析結果는 Table 4 와 같다.

Table 4. The proximate composition of Korean ginseng extract.

(unit: %)

Moisture	Ash	Crude protein	Crude fat	Non-nitrogenous extract
22.98	5.43	27.08	2.48	42.03

3. 人蔘 extract 중의 crude total saponin 含量

高麗人蔘根의 crude total saponin 함량은 2~4%, 尾蔘의 경우 8~13%, 地上部는 8~10%, 花蕾部와 美国人蔘根이 6~7%라고 보고된바 있다.^(34, 35) 金 등³⁶⁾은 美国人蔘根에서 얻은 methanol extract 중의 crude saponin 함량을 TLC로 측정하여 17.4%라고 보고하였고 坂本 등³⁷⁾은 市販人蔘 extract 중의 saponin 함량을 GLC로 측정하여 3.5%와 6.7%라고 보고한바 있다. 또 Hiai 등³⁸⁾은 vanillin과 H₂SO₄로 発色시킨 후 spectrophotometer로 측정하는 방법을 보고한바 있다. 本 실험에서는 Shibata 등^(31, 32)의 방법에 準하여 crude total saponin을 조제하고 그 乾燥重量을 측정하여 試料人蔘 extract 중의 含量을 算出하였으며 同一方法으로 4 회 실시한 결과 試料人蔘 extract 중에는 19.37%가 含有되어 있는 것으로 算出되었다.

4. Sucrose가 醱酵醱酵에 미치는 영향

초산발효에서는 生成된 초산과 残留 alcohol이 醱酵에 阻害의 영향을 미치며 培養液의 滲透壓도 菌体增殖에 영향을 미치는 사실이 잘 알려져 있다. 本 실험에서도 人蔘 extract 添加培養의 경우 培地 중의 總溶質의 含量은 약 7.04~23.07%로써 人蔘 extract 添加量이 증가함에 따라 培養液中의 滲透壓도 상당히 증가될 것으로 예상되기 때문에 人蔘 extract 添加培養以前에 培地中의 糖濃度增加에 의한 醱酵抑制程度가 어느정도 인지를 알아보기 위하

여 人蔘 extract添加培養에 사용된 人蔘 extract중의 固形分量에 相当하는 sucrose를 基本培地에 添加하고 基本培地에서 2일간 前培養해둔 種菌을 接種하여 人蔘 extract添加培養의 경우와 同一한 방법으로 배양하면서 經時的으로 培養液의 酸度を 측정한 결과 Fig 2와 같은 결과를 얻었다. 酢酸菌과 滲透壓에 관련된 研究로써 柳田등⁵⁹의 연구에

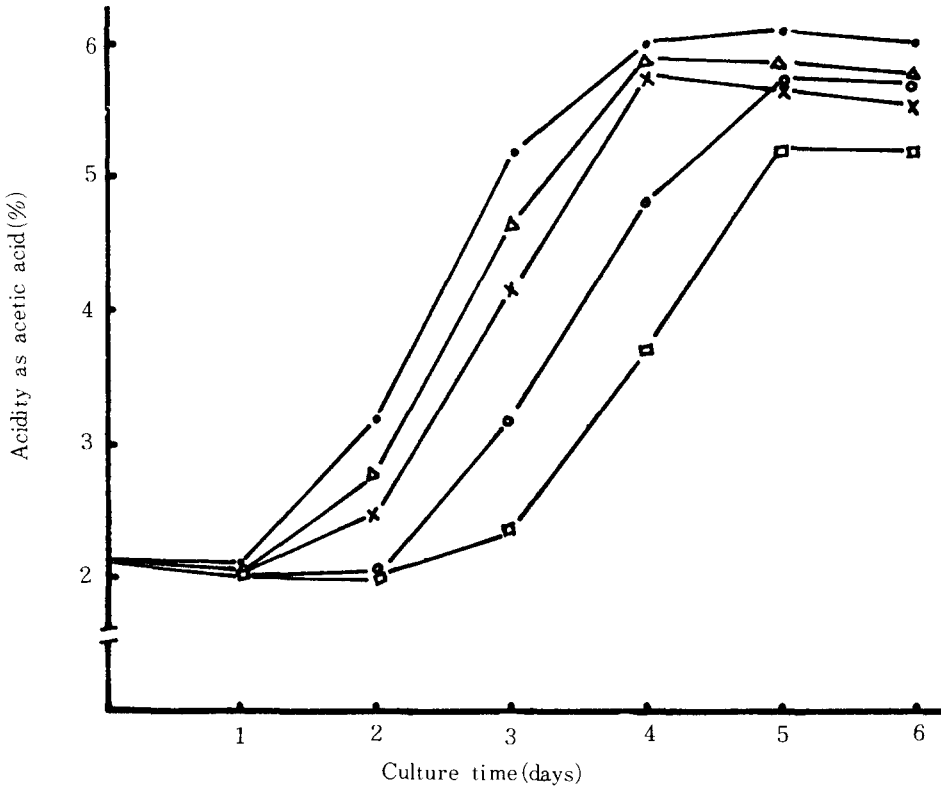


Fig. 2. Influence of sucrose concentration in media on acetic acid fermentation. (Surface culture)

Specifications : Culture temp : 30°C ± 0.5

Media : Sucrose 0.-15.40% (g/v), glucose 0.5% (g/v)

Peptone 0.2% (g/v), glycerin 1.0% (g/v)

yeast extract 0.2% (g/v), MgSO₄·7H₂O trace,

ethanol 4.0% (v/v), acetic acid 2.0% (g/v)

- ● - Acidity of media containing 0% of sucrose
- △ - Acidity of media containing 1.93% of sucrose.
- × - Acidity of media containing 4.35% of sucrose
- ○ - Acidity of media containing 12.05% of sucrose
- □ - Acidity of media containing 15.48% of sucrose.

의하면 酢酸菌중에는 滲透壓에 견디는 능력이 강력한 菌株가 상당수 있으며 供試菌株 58 菌株중 41菌株가 35~40%의 glucose含有培地에서 sucrose를 添加한 試驗區는 对照 區에 比하여 酢酸醱酵가 阻害되었다. 이러한 現象은 基本培地의 組成에 따라 크게 차 이가 있을것으로 예상되나 本 實驗에 사용된 基本培地의 경우 sucrose 1.93%이하의 少 量添加區에 서는 对照區와 뚜렷한 差異를 發見할 수 없었으나 人蔘 extract 2.5% 添加區

에 해당되는 sucrose 1.93% 이상을 添加하여 배양한 경우에는 sucrose 添加濃도가 증가함에 따라 培養初期의 酸度增加가 緩慢하므로써 lag time이 점차 증가되는 것으로 나타났다. 培養液의 菌膜形成程度를 觀察한 結果 菌體增殖이 抑制되는 것으로 판단된다. Sucrose를 12.05% (人蔘 extract 15% 添加區에 相當) 添加한 경우 培養 2 일까지 酸도가 增加되지 못하였으며 15.40% (人蔘 extract 20% 添加區에 相當) 添加區의 경우 培養 3 일째에 酸도가 증가되기 시작하였다.

5. 人蔘 extract가 酢酸醱酵에 미치는 영향

人蔘 extract가 酢酸醱酵에 미치는 영향을 알아보기 위하여 調製된 人蔘의 ethanol extract를 0~20% 함유하는 基本培地에 種菌懸濁液을 添加하고 30°C에서 表面醱酵 시키면서 經時的으로 總酸度를 測定한 結果는 Fig. 3과 같다. 즉, 人蔘 extract 添加量이 增加함에 따라 對照區(人蔘 extract 無添加區)에 비하여 人蔘 extract 添加區는 lag time이 延長되며 醱酵가 阻害되는 것으로 나타났다 對照區의 lag time이 約 22時間인데 비하여 人蔘 extract 5% 添加區는 約 38時間, 10% 添加區는 約 48時間, 15% 添加區는 約 60時間, 20% 添加區는 約 72時間인 것으로 나타났다. 또 對照區는 5 일후에 最高酸度를 나타냈다가 6 일 이후부터는 揮發酸의 揮發에 의해 서서히 總酸도가 減少하는데에 反하여 人蔘 extract 添加區에서는 人蔘 extract 添加量이 增加함에 따라 lag time의 延長과 아울러 最高酸도에 이르는 기간도 점점 延長되었고, 결국 서서히 酢酸生成量이 增加하는 緩慢한 graph를 나타냈다. 이는 人蔘成分이 酢酸醱酵에 阻害의인 效果가 있다고 판단할 수도 있겠으나 人蔘 extract중에 함유되어 있는 糖類의 영향도 無視할 수 없는 것으로 생각된다. 또 本實驗에 사용된 培地中の 總溶質의 含量이 약 7.03~23.47%로써 人蔘 extract 添加量이 증가함에 따라 배양액중의 삼투압도 상당히 증가할 것이며 삼투압의 증가에 따른 醱酵阻害程度의 변화와 아울러 生成된 酢酸과 殘留 alcohol이 醱酵에 미치는 영향을 복합적으로 고려해 볼 때 人蔘 extract 添加에 의한 酢酸醱酵 阻害現象이 單純히 人蔘成分 特有的 阻害의 效果라고 판단하기에는 어려우며 그 阻害程度는 sucrose 添加培養時에 나타나는 阻害程度와 유사하였다. 즉, sucrose를 添加하여 배양한 경우와 人蔘 extract를 添加하여 배양한 경우를 비교하여 볼 때 두 시험구의 lag time이 비슷하고 酸度增加速度가 거의 같았으며 sucrose를 비롯한 糖類 以外에 人蔘 extract에 함유되어 있는 人蔘特有的 成分에 의한 阻害라고 판단하기 어려운 정도의 근소한 차이를 나타내었다. 다만 人蔘 extract 添加濃도가 增加함에 따라 初發酸度の 增加現象이 관찰되었으나 이것은 人蔘 extract 중에 함유되어 있는 各種 有機酸⁴⁰⁾의 영향때문이며 그 차이는 對照區에 비하여 最高 0.35% (酢酸으로써) 정도였으나 初發酸도를 0.35% 增加시킨 基本培地의 경우와 비교하여본 결과 0.35% 정도의 初發酸度 差異에 의한 lag time 및 菌體增殖抑制程度에 미치는 경향은 輕微한 것으로 판단되었다. Gramenitskaya 등⁴¹⁾의 보고에 의하면 人蔘成分이 미생물에 미치는 영향은 人蔘의 部位別로 다르며 또 人蔘의 部位別로 含有되어 있는 人蔘 saponin의 組成이 다르다는 것⁴²⁾을 감안할 때 人蔘 extract가 酢酸醱酵에 미치는 阻害程度도 人蔘의 部位

別, saponin의 組成別, 또는 아직까지 알려지지않은 다른 人蔘成分들의 組成에 따라 축진 또는 저해정도가 각각 다르게 나타날 것으로 예상된다. 그러나 本實驗에 사용된 人蔘 extract의 경우에는 sucrose가 나타내는 저해정도와 類似하게 저해하였고 人蔘 extract 중의 有機酸에 의하여 初發酸度の 變化가 觀察되었을 뿐이다.

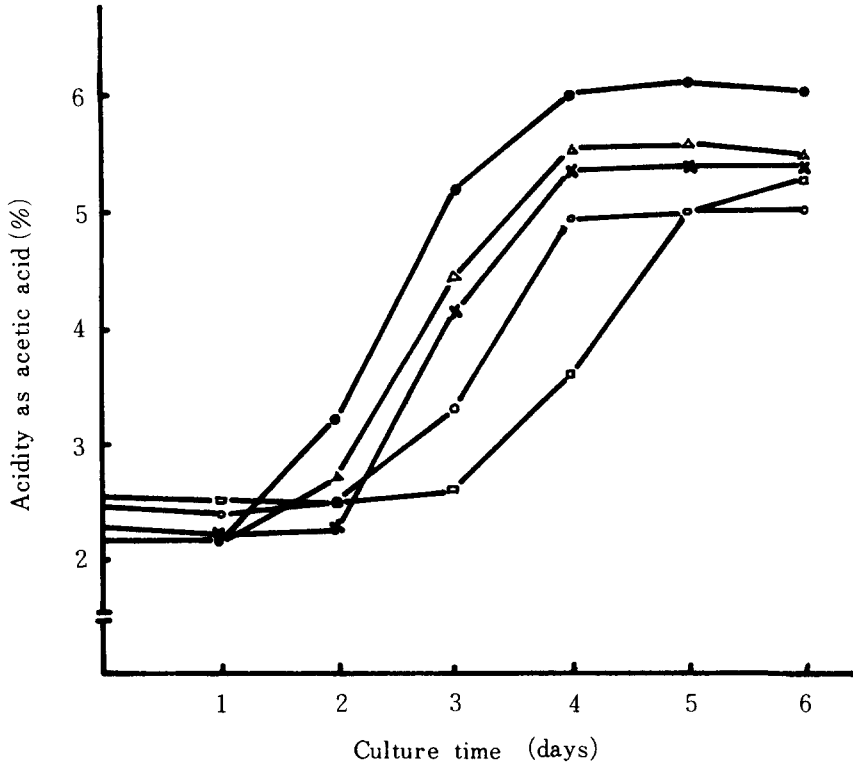


Fig. 3. Influence of Korean ginseng extracts in media on acetic acid fermentation. (Surface culture)

Specifications : Culture temp $30^{\circ}\text{C} \pm 0.5$

Media : glucose 0.5% (g/v), peptone 0.2% (g/v)
 glycerin 1.0% (g/v), yeast extract 0.2% (g/v)
 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ trace, ethanol 4.0% (v/v)
 acetic acid 2.1% (g/v)

Korean ginseng extracts containing 22.98% of moisture 0-20%

- ● - Acidity of media containing 0% of the extracts.
- ▲ - Acidity of media containing 5% of the extracts.
- × - Acidity of media containing 10% of the extracts.
- ○ - Acidity of media containing 15% of the extracts.
- □ - Acidity of media containing 20% of the extracts.

6. 人蔘saponin이 酢酸醱酵에 미치는 영향

人蔘 extract添加培養결과 人蔘 extract가 酢酸醱酵을 저해하는 것으로 나타났고 또 人蔘 extract중에 함유되어있는 酢酸醱酵阻害物質 또는 促進物質들의 組成에 따라 微生物에

미치는 영향이 각각 다르게 나타날것으로 예상되었기 때문에 人蔘 extract 중의 어느 성분이 阻害作用을 나타내는가를 좀더 자세히 밝히고 그 阻害要因物質만으로 實驗하였을 경우 그 阻害程度가 어느정도인지를 알아보기 위하여 우선 지금까지 人蔘의 有効藥効 成分으로 알려져온 人蔘 saponin을 調製하여 基本培地에 添加하고 人蔘 extract 添加培養의 경우와 同一한 방법으로 表面醱酵시키면서 經時的으로 試料를 취하여 總酸度를 측정한 결과는 Fig. 4 와 같았다. 즉, 調製된 人蔘 extract 중의 crude total saponin의 含量을 金

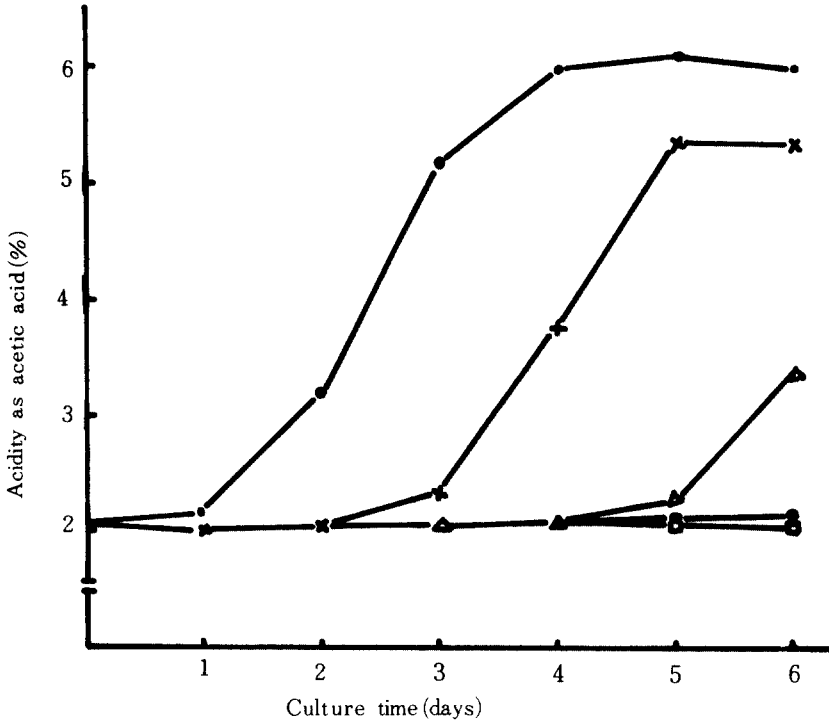


Fig. 4. Influence of Korean ginseng saponin concentrations in media on acetic acid fermentation. (Surface culture)

Culture temp : $30^{\circ}\text{C} \pm 0.5$

Media : glucose 0.5% (g/v), peptone 0.2% (g/v),
glycerin 1.0% (g/c), yeast extract 0.2% (g/v),
 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ trace, ethanol 40% (v/v),
acetic acid 2.0% (g/v), ginseng saponins 0 - 2.905% (g/v)

- ● - Acidity of media containing 0% of Korean ginseng saponins
- × - Acidity of media containing 0.0097% of the saponins
- △ - Acidity of media containing 0.048% of the saponins
- ○ - Acidity of media containing 0.48% of the saponins
- □ - Acidity of media containing 2.905% of the saponins.

등^(41, 42)의 방법에 따라 측정된 결과 saponin pattern은 Fig. 5와 같은 양상을 나타내었으며 crude total saponin의 含量은 19.37% (4회평균)로 나타났기 때문에 人蔘 extract 添加培養時에 사용된 人蔘 extract量의 19.37%에 相当하는 crude total saponin을 基本培地에 添加하여 30°C 에서 表面醱酵시키면서 經時的으로 酸度를 측정된 결과 0.0097%

2.905%였으며 微量을 첨가하여도 lag time이 길어지고 酸增加速度가 늦어지는등 현저한 阻害現象을 나타내었고, 그 阻害程度는 人蔘 extract가 나타내는 阻害程度보다 훨씬 심하여 crude total saponin 0.0097%첨가구(人蔘 extract 0.05% 添加区에 相当)가 나타내는 阻害程度는 人蔘extract 20% 添加区가 나타내는 阻害程度를 나타내므로써 人蔘 extract로 換算하여 約 400倍의 阻害效果가 있는것으로 나타났다. lag time의 長短으

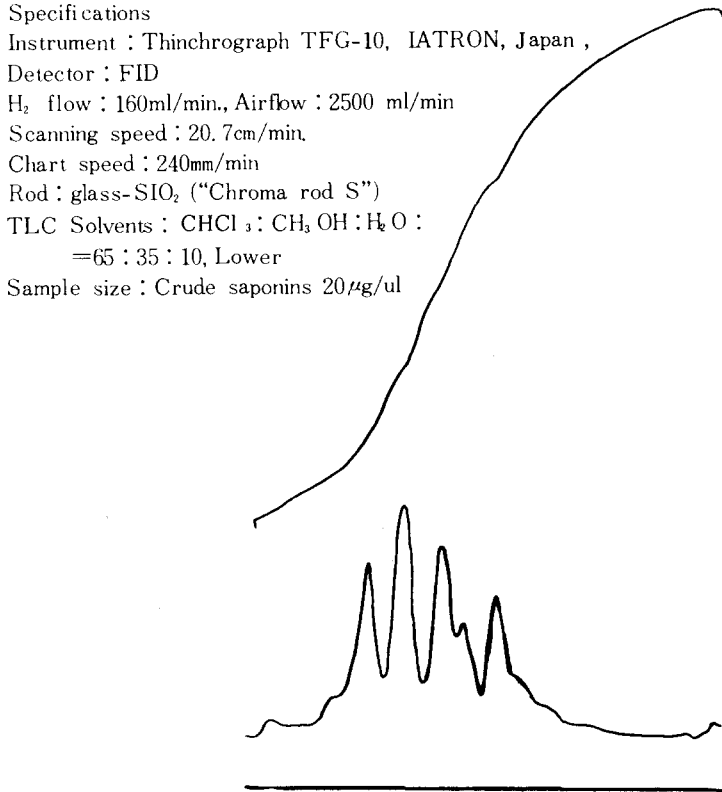


Fig. 5. Thin-Layer chromatogram of Korean ginseng saponins measured by TLC-Autodetector.

로 나타낸 阻害程度의 差異는 人蔘 extract 5%첨가구가 약 38시간 10%첨가구가 약 48시간, 15%첨가구는 약 60시간, 20%첨가구는 약 72시간인데 비해 人蔘extract 중에 함유되어있는 crude total saponin만을 分離하여 첨가한 경우에는 人蔘extract 0.05% 첨가구에 해당되는 crude total saponin 첨가구가 68시간, 人蔘extract 0.25%첨가구에 해당되는 crude saponin 첨가구가 118시간, 人蔘 extract로 換算하여 2.5%에 상당하는 crude total saponin을 첨가한 경우에는 7일이 지나도록 酸度의 增加가 없었다. 그 이상의 crude total saponin을 첨가한 경우에는 오히려 揮發酸의 揮發에 의하여 時間이 경과함에 따라 總酸度가 감소하는 경향을 나타내었으며 15~20%의 人蔘extract에 상당하는 crude total saponin을 첨가한 시험구에서는 1개월 이상 방치하여도 菌膜의 형성 상태

가 양호하지 못하였으며 酸度도 증가되지 않았다. 以上の 결과로 미루어볼때 同一量의 saponin을 添加하더라도 人蔘 extract 중에 存在하는 saponin以外的 다른 성분들과 함께 存在한 상태로 添加된 경우에는 그 阻害效果가 弱하나 saponin만을 분리하여 첨가한 경우에는 강력한 저해작용을 나타낸다고 판단되며 extract가 saponin에 比하여 弱한 阻害效果가 있는 것은 人蔘extract중의 saponin과 sucrose以外的 다른 성분이 saponin의 阻害作用을 補償해주고 있음이 예상된다.

要 約

人蔘成分이 酢酸醱酵에 미치는 영향을 검토하기 위하여 人蔘의 ethanol extract와 sucrose 및 crude total saponin을 酢酸菌培地에 添加하여 30°C에서 表面醱酵시키면서 總酸도와 lag time 등을 조사하고 人蔘成分중의 酢酸醱酵 阻害物質을 究明코져하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. Sucrose는 基本培地에 1.93%以下로 소량 첨가된 경우에는 酢酸醱酵를 크게 阻害하지 않았으나 그 以上の 添加로는 阻害되었다.

2. 人蔘extract는 sucrose와 類似한 程度로 弱하게 酢酸醱酵를 阻害하였으며 人蔘extract를 20% 添加한 경우 lag time은 約72시간이었다. (control은 22시간)

3. 遊離狀態의 saponin은 強力하게 酢酸醱酵를 阻害하였고 saponin은 extract 중에 含有되어 있을때보다 遊離狀態로 있을 때가 約 400倍의 阻害效果가 있었다. Saponin을 2,905% 添加한 경우에는 1個月이 지나도록 酸도가 增加되지 않았다.

4. 人蔘extract중 sucrose와 saponin以外的 成分들이 saponin의 酢酸醱酵 阻害作用을 補償해주는 것으로 思料된다.

参 考 文 献

1. Pasteur, L. : *Compt. Rend Seán Acad. sci.*, **54**, 265 (1862).
2. Tanenbaum, S. W. : *Biochem. et Biophys. Acta.* **21**, 335 (1956).
3. Backlin, H. I. : *Acta. chem. Scand.*, **12**, 1279 (1958).
4. Nakayama, T. : *J. Biochem.*, **46**, 1217 (1959).
5. Nakayama, T. : *J. Biochem.*, **48**, 812 (1960).
6. Nakayama, T. : *J. Biochem.*, **49**, 240 (1961).
7. Nakayama, T. : *J. Biochem.*, **49**, 240 (1961).
8. Hromatka, O., Ebner, H. : *Enzymologia*, **13**, 369 (1949).
9. Hromatka, O., Ebner, H. : *Enzymologia*, **15**, 57 (1951).
10. Hromatka, O., Ebner, H. : *Enzymologia*, **15**, 134 (1951).
11. Cohee, R. F. and steffen G. : *Food Eng.*, **31**(3), 58 (1959).
12. F. E. staff : *Food Eng.*, **82**(March, 1961).
13. Lopez, A., Johnson, L., Wood, C. B. : *Appl. Microbiol.*, **9**, 425 (1961)
14. Hromatka, O., Ebner, H. : *Enzymologia*, **25**, 37 (1962).
15. Hromatka, O., kastner, G., Gruber, T. : *Enzymologia*, **25**, 52 (1962).

16. Hromatka, O., Kastner, G., Gsur, H., Gruber, T. : *Enzymologia*, **25**, 65 (1962).
17. Richardson, K. C. : *Biotechnol. and Bioeng.*, **9**, 171 (1967).
18. Masai, H., and Yamada, K. : 日特開昭 49-108295 (1974).
19. 奥村一, 正井博之, 山田弘毅, 国松義雄 : 日特開昭 52-15899 (1977).
20. 国松義雄, 正井博之, 山田弘毅, 奥村一 : 日特開昭 53-41495 (1978).
21. Wieland, H. : *Ber. chem. Ges.*, **46**, 3335 (1913).
22. Henneberg : *Cent. Bakt.*, **2 Abt.**, **3**, 933 (1897).
23. Neuberg, C. and Nord, E. F. : *Biochem. Z.*, **96**, 158, (1919).
24. Neuberg, C. and Windisch, F. : *Biochem. Z.*, **166**, 454 (1925).
25. Brekhan, I. I. : *Gosudarst Isdat. et. Med. Lü., Leningrad*, 1~181 (1957).
26. Kaku, T., Miyata, T., Vruno, T., Sako, I. and Kinoshita : *Arzneim. Forsch.*, **25**, 539 (1975)
27. Gramenitskaya, V. G. and I. V. Grushvitskii : *Miokrobiologiya*, **25**, 221 (1956).
28. Krylov, A. V., Kostin, V. D. and A. H. Chuyan : *Acta. Viol. (prague)*, **16**, 75 (1972).
29. Pyun, H. W. and C. S. Lee : 카톨릭대학 의학부 논문집 **17**, 109 (1969).
30. Wardrope, A. J. B. : *Belg. Br. Appl.* 1 (July 1965).
31. Fujita, M., Jowaha, H. and Shibata, S. : *Yakugaku Zassi*, **82**, 1634 (1962).
32. 難波恒雄, 吉崎正雄, 富森毅, 小稿恭一, 三井健一郎, 長谷純一 : 藥學雜誌, **94**. 252 (1974).
33. 中山重徳 : 醱酵協會誌, **31**(2), 64 (1973).
34. Ando, T., Tanaka, O. and Shibata, S. : *Shoyakugaku Zassi*. **25**(1), 28 (1971).
35. Manki, T. and Tomimori, T. : *Shoyakugaku Zassi*, **21**, 21 (1966).
36. 金貞淵, 이 준, 스테바 : 生藥学会誌, **4**(4), 193 (1973).
37. 坂本征則, 森本一義, 田中治 : 藥學雜誌 **94**, 1456 (1975).
38. Hiai, s., Oura, H., Odaka, Y., Nakajima, T., : *Plant Medica*, **28**, 363 (1975).
39. 柳田臧治, 佳江金之 : 日本醱造協會雜誌 : **70**(3), 185 (1975).
40. 朴明三 : 人蔘文献特集 No. 3, 1 (1967).
41. 金海中, 南成熙, 福良義昭, 李錫健 : 한국식품과학회지, **9**(1), 24 (1977).
42. Kim, H. J., Nam, S. H., Fukura, Y., Lee, S. K. : *Kor. J. of Ginseng Science*, **1**(1), 79 (1976).