

人蔘成分이 酢酸醱酵에 미치는 影響에 關한 研究 (第 2 報)

南 成 熙, 劉 太 鍾*

(株) 一和 研究室, 高麗大學校 食品工學科

(1980년 7 월 15 일 접수)

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

Sung-Hee Nam and Tae-Jong Yu *

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

(Received July 15 1980)

Abstracts

In order to find out the inhibitors of acetic acid fermentation in Korean ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer), total aglycone, panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid and β -sitosterol were added to the basal medium, respectively, and a surface culture was carried out at 30°C.

The results were as follows:

1. Saponins lost their activity to inhibit the acetic acid fermentation by hydrolysis.
2. Panaxadiol inhibited slightly, and the degree of inhibition was about 1/300 of that of free saponins.
3. Panaxatriol and oleanolic acid inhibited slightly similar to total aglycone.
4. Acetic acid fermentation was stimulated at the early stage when β -sitosterol was added to the media below the level of 0.000815%. But the fermentation was inhibited when media contained it more than that media
5. An over-oxidation of acetic acid was observed when the media contained total aglycone, panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid and β -sitosterol, respectively, while the media which contained sucrose, ginseng extract, ginseng saponins was shown not to be over-oxidized.

序 論

酢酸醱酵中 酸素를 水素受容體로 하는 ethanol의 酸化가 KCN에 의하여 阻害⁽¹⁾되나 일 단 aldehyde cyanhydrin이 生成된 후에는 ethanol의 酸化에 대한 阻害作用이 다시 回復된다고한다. Tamiya와 Tanaka⁽²⁾ 및 Tanaka^(3,4)에 의하면 酸素에 의한 ethanol의 酸化가 CO에 의하여 阻害되나 quinone에 의해서는 阻害되지 않으며 이 阻害現象은 光에 의하

여 다시 回復된다고 한다. 一般動植物의 呼吸에서와 마찬가지로 酸素가 存在할 경우 酢酸菌에 의한 ethanol의 酸化에는 cytochromes가 oxygen regulator 로써 중요한 역할을 하나 acetone으로 處理된 酢酸菌의 細胞는 酸素가 아닌 quinone이나 methylene blue에 의하여 ethanol을 酸化한다. 즉 acetone處理로 인하여 酢酸菌의 cytochrome系는 완전히 變性되고 dehydrogenase system은 그대로 남게 되기 때문이다. Toluene도 酸素에 의한 ethanol의 酸化를 阻害하며 quinone이나 methylene blue에 의한 것은 阻害하지 않는다고 한다. Tanaka⁽⁵⁾는 ethanol과 acetaldehyde의 酸化에 미치는 各種 金屬鹽들의 영향을 檢討한 결과 CuSO₄, AgNO₃, HgCl₂ 및 AgCl₃는 酸化를 심하게 阻害하였으나 arsenites는 阻害효과가 거의 없었다고 보고하였다. 前報⁽⁶⁾에서 밝혀진바와 같이 人蔘saponin도 酢酸菌을 심하게 阻害하였기 때문에 本報에서는 그들의 加水分解産物인 total aglycone과 panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid 및 β -sitosterol의 阻害程度에 대하여 檢討하므로써 人蔘成分中の 酢酸菌 阻害原因物質을 究明코져 하였다.

材料 및 方法

1. 實驗材料

1) 供試菌株 : 前報⁽⁶⁾의 실험에서 우수균주로 선정된 *Acetobacter pasteurianus*를 供試菌株로 하였다.

2) Total aglycone : 錦山産 3~4年生 水蓼에서 얻은 ethanol extract (total solid : 77.02%)를 약 5 배량의 증류수에 용해한 다음 Shibata 등⁽⁷⁾의 추출방법에 따라 crude saponin을 조제하고 Sakamoto 등⁽⁸⁾의 방법에 준하여 total aglycone을 조제하였다. 즉 total saponin 20g을 ethanol 300ml를 함유하는 5% H₂SO₄ 용액 1.2ℓ로 6 시간동안 加水分解한 후 감압농축하여 ethanol을 除去하고 증류수로 희석하였다. 다음 ethyl ether로 6회 抽出하여 ether층을 증류수로 세척하고 無水 Na₂SO₄ 少量을 가하여 脱水한 다음 감압농축하여 粉末狀의 total aglycone을 얻었다.

3) Panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid 및 β -sitosterol : total aglycone으로부터 C-column Chromatography에 의하여 分離하였다. 즉 조제된 total aglycone을 benzene 과 acetone의 混合液(4 : 1, v/v)에 용해하여 silica gel column(silica gel 60, Merck, 70~230 mesh, 1.5×60cm)에 加한후 hexane과 acetone의 混合液(4 : 1, v/v) 또는 benzene과 acetone의 混合液(4 : 1, v/v)으로 elution시키면서(elution rate : about 1ml/min) 그 용출액을 fraction collector(Toyo SF 200A, Japan)로 5g씩 fraction한 다음 silica gel TLC-Autodetector (Thinchromograph TFG-10, IATRON, Japan)에 의해 표준품과 Rf치를 비교하여 각 aglycone을 확인 및 분리하였다. 분리된 panaxadiol은 ethyl acetate로 2회 再結晶⁽⁹⁾하여 無色針狀의 結晶을 얻었으며 panaxatriol은 benzene으로, oleanolic acid는 methanol로 처리하였다. β -sitosterol은 市販品(E. Merck製)을 구입하여 사용하였다.

2. 實驗方法

1) 種菌의 培養: 1ℓ 삼각 flask에 中山등¹⁰⁾의 液体培地 200ml를 넣어 1 kg/cm²에서 15分間 살균한 다음(ethanol과 acetic acid는 살균한 다음 무균실에서 添加) 미리 前培養해둔 供試菌株의 slant에서 1 백금이를 접종하여 30℃에서 2 일간 表面培養한 것을 種菌으로 사용하였다.

2) Total aglycone, panaxadiol, panaxatriol 및 oleanolic acid의 定量: Sakamoto⁸⁾의 方法에 準하여 조제된 total aglycone의 乾燥重量을 측정하여 crude saponin중의 total aglycone 含量으로하였다. 한편 panaxadiol, panaxatriol 및 oleanolic acid 含量측정은 조제된 total aglycone 일정량을 ethanol에 용해한후 그 용액 1μℓ를 silica gel glass rod ("Chromarod S," IATRON, Japan)에 spotting하여 약 10cm 전개하고(solvent; benzene: acetone = 4 : 1) TLC-autodetector(Thinchromograph TFG-10, IATRON, Japan)로 각 aglycone의 그래프 및 積分曲線을 작성한 다음 표준품 일정량을 同一條件으로 분석하여 작성된 標準曲線 및 方程式으로 부터 total aglycone중에 함유되어 있는 構成 aglycone들의 含量을 算出하였다.

3) Total aglycone 添加培養: 前報⁶⁾의 Table 2와 같은 組成의 培地를 基本培地로 하고 역시 前報⁶⁾의 crude total saponin 添加培養에 사용된 crude total saponin 量의 40.6%에 상당하는 total aglycone을 ethanol에 용해하여 基本培地에 添加한 후 1ℓ 삼각 flask에 200ml씩 分注하고 種菌培養懸濁液 1ml씩을 添加하여 30℃에서 表面培養하였다.

4) Panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid 및 β-sitosterol 添加培養: 前記 total aglycone 添加培養에 사용된 total aglycone의 37.45%, 30.2%, 4.1%, 4.1%에 相當하는 panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid 및 β-sitosterol을 各各 基本培地에 添加하여 total aglycone 添加培養의 경우와 同一한 方法으로 表面醱酵시켰다.

5) Total acidity의 測定: 檢체 10ml를 취하고 이에 증류수를 가하여 100ml로 하고 그 중 20ml를 취하여 phenolphthalein을 indicator로 하여 N/10-NaOH로 滴定한 다음 acetic acid로 換算하여 表示하였다.

結果 및 考察

1. Total aglycone, panaxadiol panaxatriol, oleanolic acid의 定量

Lee 등¹¹⁾은 水分含量이 약 12%인 乾蓼을 試料로하여 그중 panaxadiol의 含量을 측정할 결과 栽培地域別로는 큰 差異가 없이 가평産의 경우 2.88mg/2g, 錦山産은 2.85mg/2g, 忠淸産은 2.53mg/2g이었고 部位別로는 枝根이 294mg/2g, 皮蓼이 0.75mg/2g, 主根이 0.36mg/2g으로 큰 차이가 나타났다고 하였다. 그러나 Lee 등의 方法에서는 人參의 ethanol extract를 ethanol 함유 5% H₂SO₄로 加水分解한후 ethyl ether로 추출하고 NaOH 용액으로 中和하기 때문에 지방산의 제거에는 유효하나 oleanolic acid가 NaOH 용액에 中和되어 除去됨과 아울러 상당량의 total aglycone이 損失되기 때문에 本 實驗에

서는 total aglycone 함량은 crude total saponin 一定量으로부터 얻어진 total aglycone의 乾燥重量을 측정하여 算出하였다. 한편 양等¹²⁾은 1年生 水蓼에서 얻은 saponin의 相對含量은 panaxadiol이 7.4%, panaxatriol이 13.8%라고 보고한바 있다. 그러나 그것은 sapogenin의 絶對量을 算出한 것이 아니며 實際로 同一量의 標準物質이라고 하더라도 標準物質의 종류에 따라서 FID에 檢出되는 電氣量에는 차이가 있고 標準物質을 사용하여 얻어진 檢量線으로부터 試料中에 함유되어 있는 各 sapogenin의 絶對量을 算出하는 方法이 本 實驗에서는 보다 適合하다고 판단되었기 때문에 構成aglycone인 panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid의 含量은 標準物質을 사용하여 total aglycone을 TLC-Autodetector로 各各 分別定量하였다. 즉, Sakamoto등¹⁶⁾의 方法에 準하여 total saponin 20g으로부터 2회, 10g으로부터 1회, 총 3회 total aglycone을 調整하여 그 乾燥重量을 측정하고 crude total saponin중의 平均含量을 구한 결과 41.06%였으며 또한 total aglycone 一定量을 ethanol에 용해한 후 glass-SiO₂ rod에 spotting하여 약 10cm전개하고 (solvent; benzene : acetone = 4 : 1) TLC-autodetector (Thinchrograph TFG-10)로 分別定量한 결과 Fig. 1과 같았으며 檢量線을 利用하여 total aglycone

Specification:

Instrument: Thinchrograph TFG-10, IATRON, Japan.

Detector: FID

H₂ flow: 160ml / min.

Air flow: 2500ml / min.

Scanning speed: 20.7cm / min.

Chart speed: 240mm / min.

Rod: glass-SiO₂ ("Chroma rod S")

TLC Solvents; Benzene: Acetone = 4 : 1.

Sample size: 20ug of total aglycone / ul

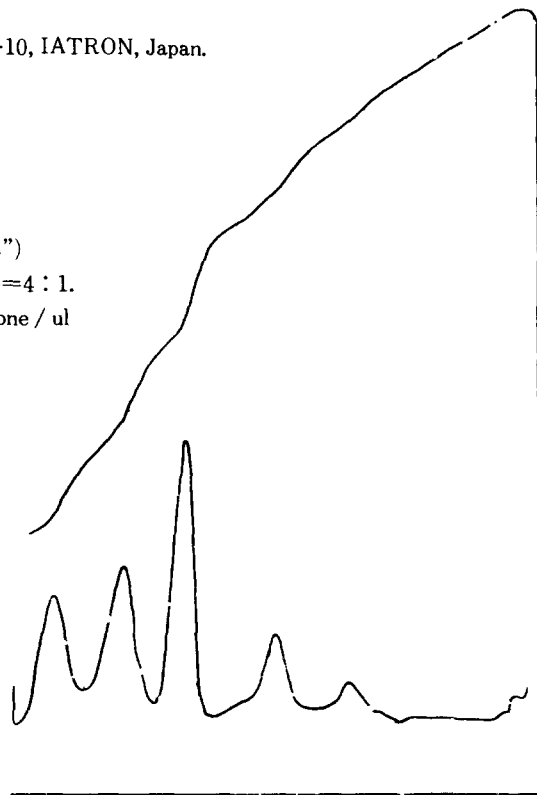


Fig. 1. Quantitative Thin-Layer Chromatogram of total aglycone of Korean ginseng saponin measured by TLC-Autodetector.

Specifications
 Instrument : Thinchrograph TFG-10, IATRON Japan
 Detector : FID
 H₂ flow: 160ml/min
 Air flow 2500ml/min
 Scanning speed : 20.7cm/min
 Chart speed : 240mm/min
 Rod : glass-SiO₂ ("Chroma rod S")
 TLC solvents : Benzene : Acetone=4 : 1
 Sample size : Panaxadiol 3.33ug/ul
 Panaxatriol 3.33ug/ul
 Oleanolic acid 3.33ug/ul

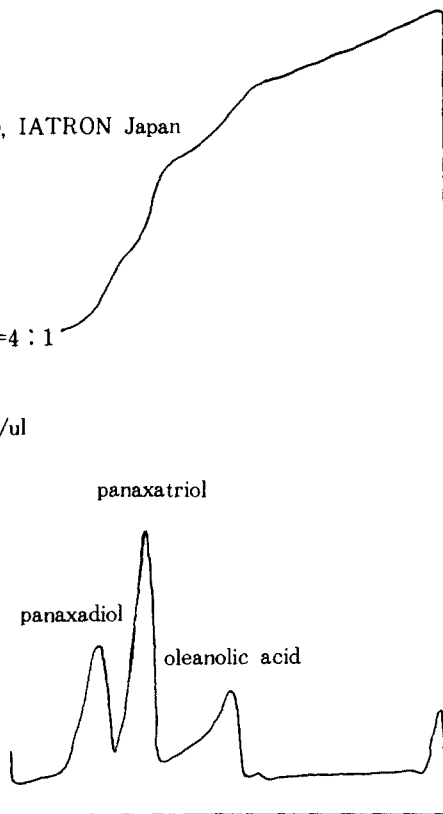


Fig. 2. Standard Thin-Layer chromatogram of Aglycones of Korean ginseng saponins (ginsenosides)

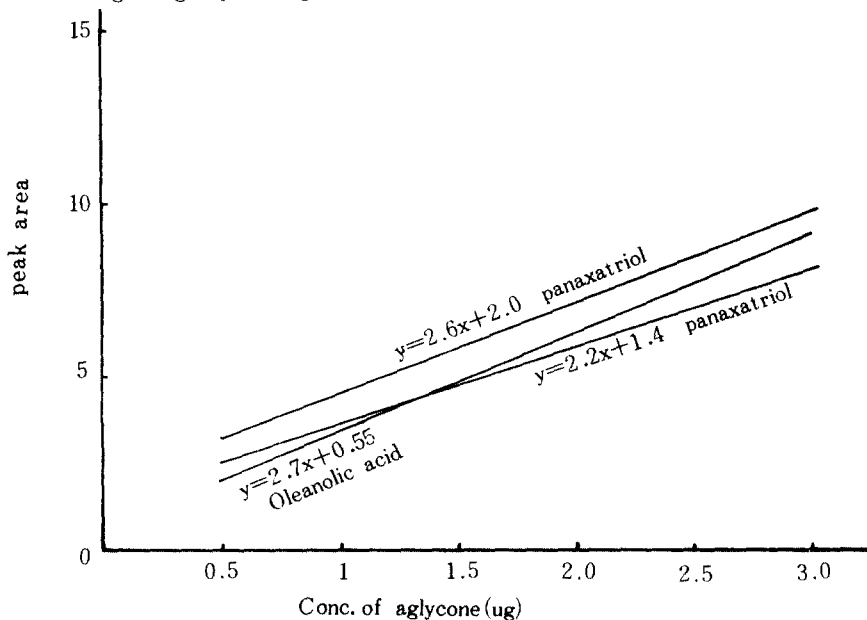


Fig. 3. Calibration curves of panaxadiol, panaxatriol and oleanolic acid.

중의 各構成 aglycone의 含量을 3회 측정하여 平均한 결과 panaxadiol, panaxatriol 및 oleanolic acid는 各各 37.45%, 30.2%, 4.1%인 것으로 나타났다. 한편 표준물질 一定量씩을 取하여 ethanol에 용해하고 그중 1 μ l씩을 取하여 glass-SiO₂ rod에 spotting한 다음 total aglycone 중의 各構成 aglycone 含量測定時와 同一한 方法으로 처리하여 Fig. 2와 같은 표준물질의 그래프를 作成하였으며 標準物質의 濃度變化에 따른 그래프를 作成하여 이들 그래프로부터 Fig. 3과 같은 檢量線을 作成하였다.

2. Total aglycone이 酢酸醱酵에 미치는 영향

Tamiya와 Tanaka⁽²⁾ 및 Tanaka^(3, 4)는 acetobacter에 의한 ethanol의 酸化가 CO에 의해 阻害되며 이 阻害는 光에 의하여 回復된다고 하였고 또 Nakayama⁽⁵⁾는 CO 및 cyanide에 의해 현저하게 ethanol의 酸化가 阻害되며 이들은 cytochrome oxidase의 inhibitor라고 하였다. 앞에서⁽⁶⁾ 밝혀진 바와같이 人蔘 saponin(ginsenosides)은 人蔘 엑기스 중에 他物質들과 함께 混在해 있을 경우보다 遊離狀態로 존재할 경우에 현저하게 酢酸醱

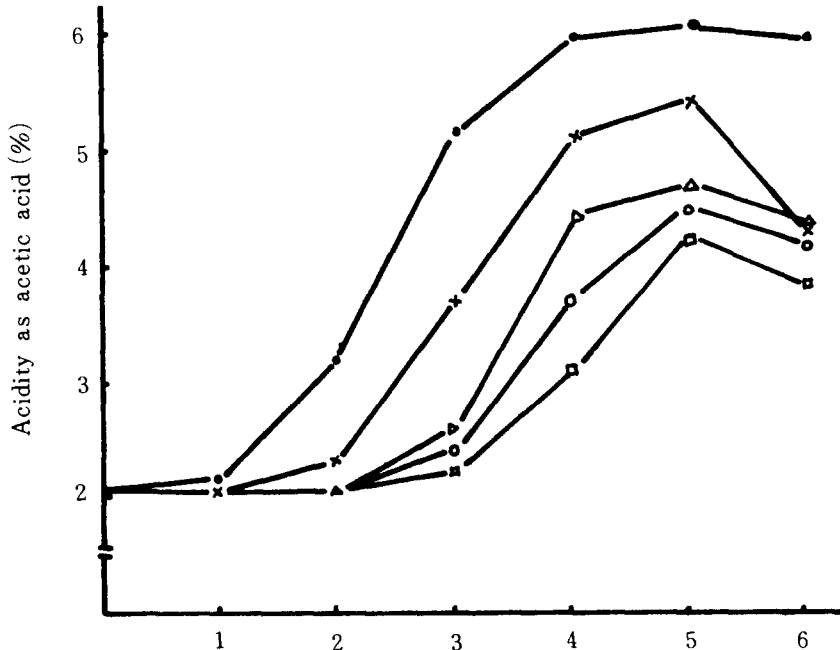


Fig. 4. Influence of aglycone concentrations of Korean ginseng saponins in media on acetic acid fermentation (Surface culture)

Culture temp : 30°C ± 0.5

medi a: glucose 0.5% (g/v), peptone 0.2% (g/v), glycerin 1.0% (g/v), yeast extract 0.2% (g/v), MaSO₄ · 7H₂O trace, ethanol 4.0% (v/v), acetic acid 2.0% (g/v) aglycone 0.00398-1.193%

- ● - Acidity of media containing 0% of aglycones.
- × - Acidity of media containing 0.00398% of aglycones.
- △ - Acidity of media containing 0.0199% of aglycones.
- ○ - Acidity of media containing 0.199% of aglycones.
- □ - Acidity of media containing 1.193% of aglycones.

酵에 대한 阻害效果가 있었으며 또 glycosides는 酸 存在下에서는 加水分解되어 構成 aglycone 들로 分解될 가능성이 있기 때문에 ginsenosides가 加水分解된 후에도 遊離의 saponin이 나타내는 정도로 강력한 阻害作用이 있을것인가를 알아보기 위하여 crude saponin을 加水分解하여 얻은 total aglycone을 crude total saponin 添加培養에 사용된 saponin量의 40.6%에 相当하는 量 만큼씩 基本培地에 添加하여 表面醱酵시키면서 經時的으로 總酸度의 變化를 관찰하였으며 Fig. 4와 같은 결과를 얻었다. 즉, 無添加區(對照區)의 lag time이 約 22시간인데 比해 人蔘 extract로 換算하여 0.05%添加區(total aglycone 0.00398% 첨가구)는 約 44시간, 0.25%첨가구(total aglycone 0.019%)는 約 60시간, 25%첨가구(total aglycone 0.199%)는 約 64시간, 15%첨가구(total aglycone 1.193%)는 約 70시간이 所要되었다. 이러한 程度의 阻害는 人蔘 extract나 sucrose 보다는 約 24시간정도 더 lag time을 延長시키는 效果는 있으나 total aglycone 0.199%첨가구(人蔘 extract로 換算하여 15%첨가구)가 crude total saponin 0.0097% 첨가구와 類似한 lag time을 나타내므로써 saponin의 阻害效果는 그 構成 aglycone과 糖으로 分解된 후에는 그 阻害效果를 거의 상실하는 것으로 判斷되었다.

3. panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid 및 β -sitosterol 이 酢酸醱酵에

미치는 영향

Namba 등¹⁴에 의하면 人蔘 saponin은 溶血作用을 가지는 Rh, Rg群과 반대로 溶血防禦 活性을 나타내는 Rb, Rc群이 있다고 보고한바 있으며 Kaku 등¹⁵은 panaxatriol glycoside인 saponin Rg₁은 血糖을 上昇시키는 한편 panaxadiol glycoside인 saponin Rc는 血糖의 per sistant decrease를 일으켰다고 보고한 바 있다. 人蔘中에 함유되어 있는 saponin의 aglycone은 oleanolic acid, panaxadiol¹⁶, panaxatriol 및 β -sitosterol이나 oleanolic acid의 glycoside는 人蔘뿐만이 아니라 다른 植物에도 광범위하게 分布되고있으나 panaxadiol 또는 panaxatriol이 얻어질 수 있는 glycoside는 人蔘 또는 人蔘類 緣生藥에만 함유되어 있는것으로 알려지고 있다.¹⁷또 그들 glycoside가 民間에서 경험하고 있는 藥效를 나타내주는 人蔘의 有效成分이라고 보고하고 있다.^(18, 19) 한편 앞에서 밝혀진 바와같이 saponin이 강력한 酢酸醱酵抑制作用을 나타내나 加水分解된 후에는 aglycones가 그 抑制作用을 거의 상실하는 것으로 나타났고 또 그 構成 aglycone들의 종류에 따라 酢酸醱酵抑制作用이 다를것으로 예상되었기 때문에 人蔘 saponin에서 얻은 各 構成 aglycone 들을 基本培地에 一定量씩 첨가하여 30℃에서 表面醱酵시키면서 經時的으로 酸度를 측정 한 결과 Fig. 5 ~ 8과 같은 그래프를 얻었다. 즉, 人蔘類 特有의 成分으로 알려져온 panaxadiol은 人蔘 extract로 換算하여 0.05%첨가구(0.00149%의 panaxadiol)의 lag time이 43시간, 15%첨가구(0.4468%의 panaxadiol)의 lag time이 48시간으로써 panaxadiol의 첨가농도에 따른 lag time의 差異가 많지 않았으며 별로 阻害되지 않는것으로 判斷되었다. 그러나 panaxadiol이 total aglycone 보다 阻害程度가 微弱하고 saponin 상태

로 있을때보다 극히 弱한 阻害程度를 나타내며 人蔘 extract로 換算하여 saponin이 나타내는 阻害程度의 約 1/300밖에 안되는 阻害效果가 있지만 첨가된 panaxadiol의 量이, 0.00149~0.4468%의 微量으로써 sucrose 1.54% 첨가구와 類似한 程度로 阻害 한다는 것을 감안한다면 비록 첨가농도에 따라 阻害程度가 크게 차이는 없다고 하더라도 그 阻害程度는 크다고 생각된다. 한편 panaxatriol과 oleanolic acid는 서로 거의 同等한 程度로 阻害하였 으며 total aglycone이 나타내는 阻害程度와 比較해 볼때 人蔘 extract로 換算하여 2.5%이하의 少量첨가구에서는 total aglycone첨가구가 더 강력하게 阻害되는듯하였으나 15%첨가구에서는 類似한 程度로 阻害되므로써 oleanolic acid나 panaxatriol은 panaxadiol보다는 강력하게 酢酸醱酵을 阻害하나 saponin과 같은 강력한 阻害效果는 나타나지 않았고 total aglycone과 類似한 程度의 阻害效果가 있었다. 또 β -si-

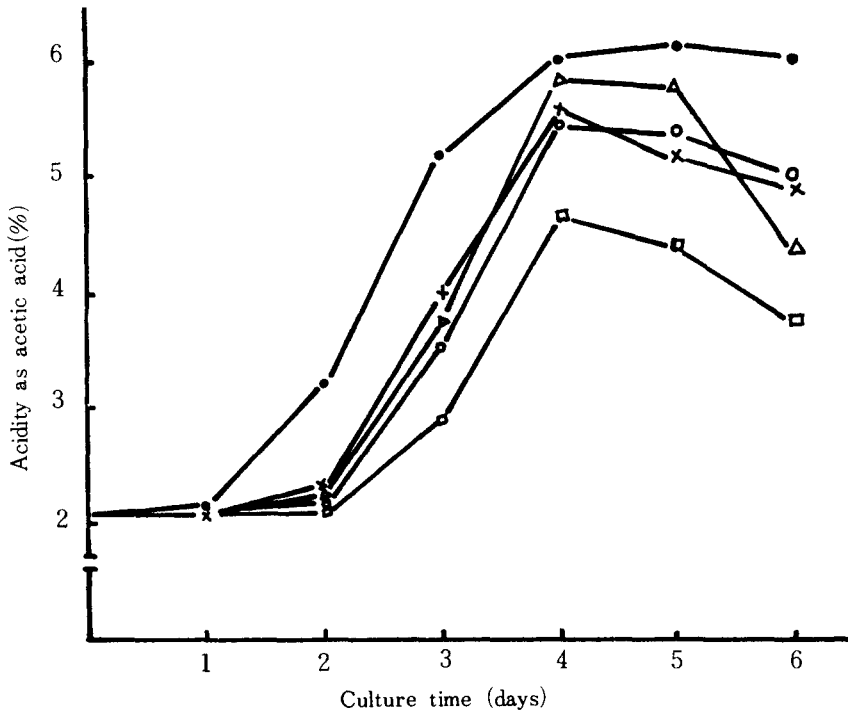


Fig. 5. Influence of panaxadiol concentration in the media on acid fermentation (Surface culture)

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

Media : glucose 0.5% (g/v), peptone 0.2% (g/v)
glycerin 1.0% (g/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 2.0% (g/v) panaxadiol 0.00149% - 0.4468% (g/v)

- ● - Acidity of the media containing 0% of panaxadiol
- × - Acidity of the media containing 0.00149% of panaxadiol.
- △ - Acidity of the media containing 0.00745% of panaxadiol
- ○ - Acidity of the media containing 0.0745% of panaxadiol
- □ - Acidity of the media containing 0.4468% of panaxadiol.

tosterol을 oleanolic acid 첨가배양시에 사용된 량과 동일량 첨가하여 表面醱酵 시키면서 經時的으로 酸度の 變化를 측정한 결과 人蔘extract 0.25% 첨가한 것에 해당하는 oleanolic acid 량과 동일량 (β -sitosterol 0.000815%) 첨가한 경우까지는 lag time이 对照区和 同一한 約 22시간 정도로써 阻害효과가 없었으며 오히려 單位時間當의 酸生成量은 더 급격히 증가되어 최고산도에 이르는 시간이 단축되었다.

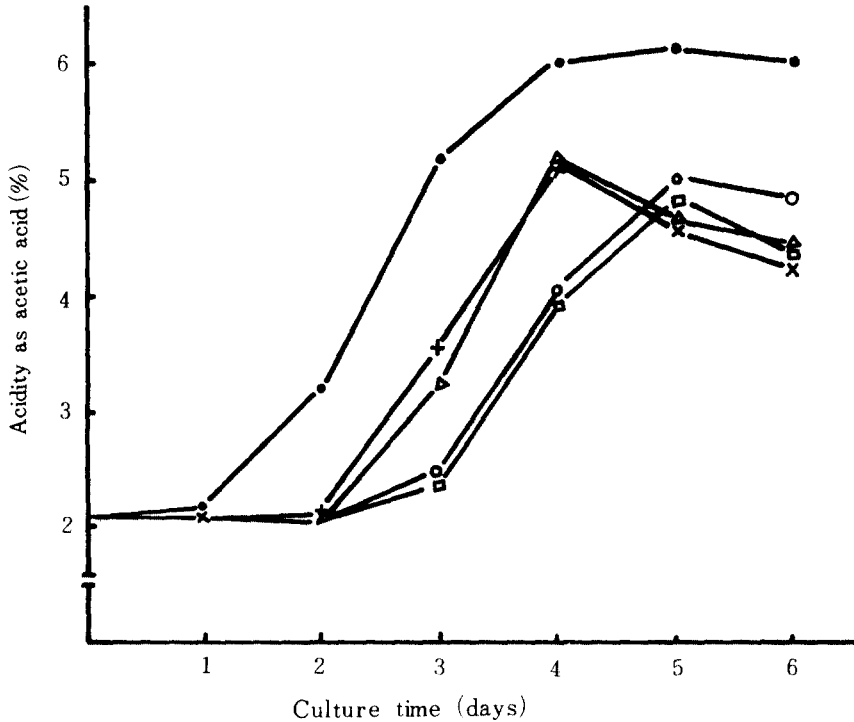


Fig. 6. Influence of panaxadiol concentration in the media on acetic acid fermentation (Surface culture)

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

Media : glucose 0.5% (g/v), peptone 0.2% (g/v)

glycerin 1.0% (g/u), yeast extract 0.2% (g/v)

Mg SO₄ · 7H₂O trace, ethanol 4.0% (v/v)

acetic acid 2.0% (g/v) panaxatriol 0-03630% (g/v)

- ● - Acidity of the media containing 0% of panaxatriol.
- X - Acidity of the media containing 0.0012% of panaxatriol
- △ - Acidity of the media containing 0.006% of panaxatriol.
- ○ - Acidity of the media containing 0.060% of panaxatriol
- □ - Acidity of the media containing 0.360% of panaxatriol.

그러나 β -sitosterol은 물에 不溶이고 ethanol에 약간 가용성이기 때문에 배지중에 현탁되어 있고 그들이 초산균의 증식에 어떤 영향을 미칠 것인가에 대해서 본 실험에서는 검토되지 않았기 때문에 추후로 불용성물질들이 배지에 피막을 형성하거나 현탁되어 있을 때

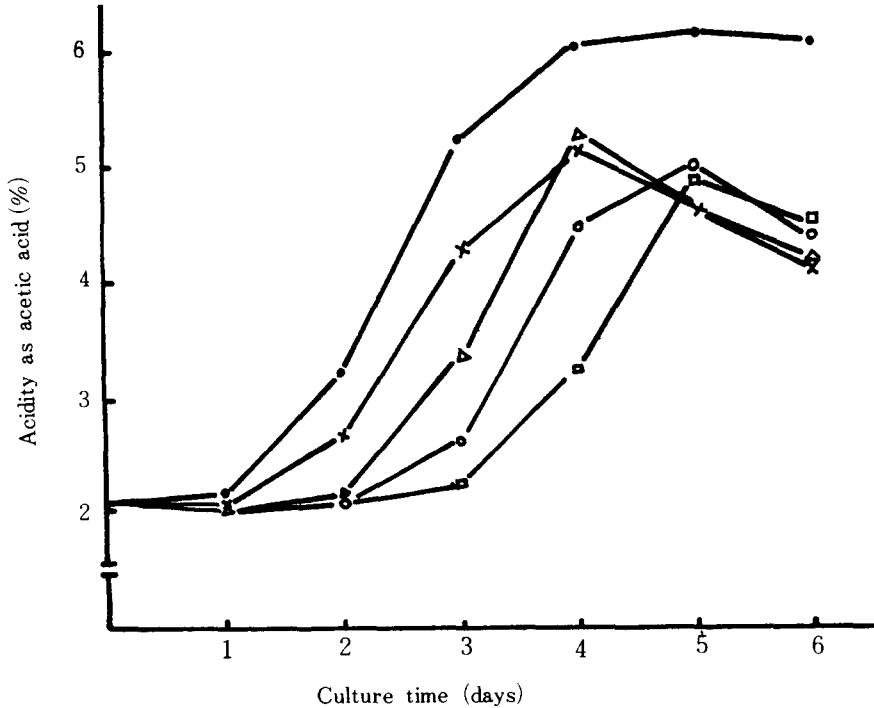


Fig. 7. Influence of oleanolic acid concentration in media on acetic acid fermentation (Surface culture)

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

Media : glucose 0.5% (g/v), peptone 0.2% (g/v)

glycerin 1.0% (g/v), yeast extract 0.2% (g/v)

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ trace, ethanol 4.0% (g/v),

acetic acid 2.0% (g/v) oleanolic acid 0-0.0489% (g/v)

- ● - Acidity of the media containing 0% of oleanolic acid.
- × - Acidity of the media containing 0.000165% of oleanolic acid.
- △ - Acidity of the media containing 0.000815% of oleanolic acid.
- ○ - Acidity of the media containing 0.00815% of oleanolic acid.
- □ - Acidity of the media containing 0.0489% of oleanolic acid

균체증식 또는 발효에 미치는 영향을 검토하여 보완해야 될 것으로 생각된다. 이상의 各人蔘成分들을 초산발효액에 첨가하여 表面醱酵시킬 경우 나타나는 lag time과 各成分들을 인삼엑기스로 換算하여 나타낸 결과는 Table 1과 같다. 한편 Willame²³⁾은 초산균에 의한 초산의 過酸化는 低濃度醱酸의 경우에 현저하게 나타난다고 보고하였고 清水 등²⁴⁾은 醱酸菌에 의한 醱酸의 過酸化現象에 대하여 검토하고 koji extract가 醱酸의 過酸化에 가장 효과가 크다고 하였으며 炭素源으로 koji extract 대신 glucose로 대체한 경우에는 過酸化現象이 나타나지 않는 것으로 보고한바 있다.

本實驗에서도 前報⁶⁾의 Fig. 3, 및 4에서 알수 있는 바와 같이 人蔘엑기스와 人蔘 s-aponin 첨가배양의 경우에는 生成된 醱酸이 過酸化되는 現象이 거의 나타나지 않았으나

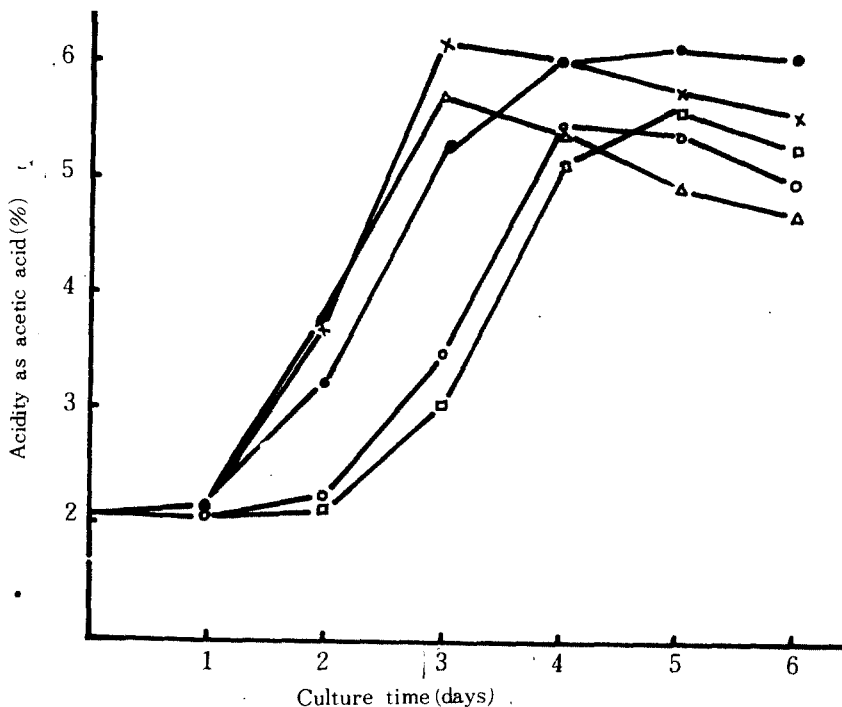


Fig. 8. Influence of β -sitosterol concentration in media on acetic fermentation (Surface culture)

Culture temp : $30^{\circ}\text{C} \pm 0.5$ Media : glucose 0.5% (g/v), peptone 0.2% (g/v), glycerin 1.0% (g/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 2.0% (g/v), β -sitosterol 0 - 0.0489% (g/v).

- ● - Acidity of the media containing 0% of β -sitosterol.
- × - Acidity of the media containing 0.000165% of β -sitosterol.
- △ - Acidity of the media containing 0.000815% of β -sitosterol.
- ○ - Acidity of the media containing 0.00815% of β -sitosterol.
- □ - Acidity of the media containing 0.0489% of β -sitosterol.

Table 1. Changes of lag time of acetic acid fermentation according to the concentrations of ginseng components in media. (Unit : Hour)

Ginseng components	% conc. of ginseng extracts								
		0	0.05	0.25	2.5	5	10	15	20
Sucrose		22			36	40		48	68
Extracts		22				40	48	60	72
Saponins		22	68	118	More than a week		More than one month		
Total aglycones		22	44	60	64		70		
Panaxadiol		22	43	45	47		48		
Panaxatriol		22	48	48	65		68		
Oleanolic acid		22	37	47	65		70		
β -sitosterol		22	22	22	40		48		

Basal medium : 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 2.0% (g/v).

人蔘 saponin의 加水分解産物인 total aglycone과 panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid 및 β -sitosterol 첨가배양의 경우에는 過酸化現象이 뚜렷하게 나타났다. 이는 이들 人蔘成分들이 酢酸菌의 代謝에 영향을 미치고 代謝最終産物이 酢酸이 아닌 다른 物質로 까지 代謝되도록 하는데에 관여하고 있음을 의미하는것 같다.

要 約

人蔘成分이 酢酸醱酵에 미치는 영향을 검토하기 위하여 人蔘 saponin의 加水分解 産物인 total aglycone (sapogenins)과 panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid 및 β -sitosterol 을 酢酸菌培地에 添加하여 表面醱酵시키면서 總酸도와 lag time 등을 측정하여 醱酵阻害原因物質 및 阻害程度를 究明하려하였다.

1. Sapogenins (total aglycone)는 酢酸醱酵阻害效果를 거의 喪失하였다.
2. Panaxadiol은 saponin의 約 1/300 정도로 弱하게 酢酸醱酵를 阻害하였다.
3. Panaxatriol과 oleanolic acid는 total aglycone과 類似하게 微弱한 阻害效果가 있었다.
4. β -sitosterol은 0.000815%以下로 微量을 添加하면 初期에 醱酵速度가 促進되었으며 그 以上을 첨가하면 阻害되었다.
5. 人蔘extract와 sucrose, saponin을 첨가한 경우에는 過酸化現象이 없었으나 total aglycone, panaxadiol, panaxatriol, oleanolic acid 및 β -sitosterol을 첨가한 경우에는 酢酸의 過酸化現象이 뚜렷하였다.

참 고 문 헌

1. Wieland, H. and Bertho, A. : *Liebig's Ann.*, **467**, 95 (1928).
2. Tamiya, H. and Tanaka, K. : *Acta phytochimica*, **5**, (1930).
3. Tanaka, K. : *Acta phytochim.*, **7**, 265 (1933).
4. Tanaka, K. : *Acta phytochim.*, **8**, 285 (1935).
5. Tanaka, K. : *J. sci. Hiroshima Univ., series B, Div., 2, vol 3*, 101 (1938).
6. 南成熙, 劉太鍾 : 고려인삼학회지, **4** (2), (1980).
7. Fujita, M., Tokawa, H. and Shibata, S. : *Yakugaku Zasshi*, **82**, 1634 (1962).
8. 坂本征則, 森本一義, 田中治 : 藥學雜誌 **94**, 1456 (1975).
9. 金貞淵, 이손, 스테바 : 生藥學會誌, **4**(4), 193 (1973).
10. 中山重德 : 발효협회지, **31**(3), 108 (1973).
11. Lee, W. k., Kim, B. K., H. J. : *J. of the Phar. Soci. of Korea*, **21**, 163 (1977).
12. 양 용, 최용조, 김해중, 이상정, 박세호 : 한국식품과학회지 **10**(2), 181 (1978).
13. Nakayama, T. : *J. Biochem.*, **46** 1217 (1959).
15. 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).
15. Kaku, T., Miyata, T. Uruno, T. Sako, I. and Kinoshita : *Arzneim. Forsch.*, **25**, 539 (1975).

16. Nagai, M., Tanaka, O. and Shibata, S. : *Chem. Pharm. Bull.*, **19**(11), 2349 (1971).
17. Nagai, M., Ando, T., Tanaka, O., Shibata, S. : *Chem. Pharm. Bull.*, **20**(6).
18. Tagagi, k., saito, H. and Nabata, H. : *Jap. J. Pharmacol.*, **22**, 245 (1972).
19. Tagagi, k., saito, H. and Nabata, H. : *Jap. J. Pharmacol.*, **22**, 339 (1972).
20. Wiliame, J. M. and Lambion, R. : *Bull. Techn. Vinegar*, **7**, 195 (1951).
21. 清水英世, 友枝幹夫 : *日本醸協誌*, **32**(2), 49 (1974).