

## Yogurt 製造時 人蔘成分이 *Lactobacillus casei*의 增殖과 酸生成에 미치는 영향

蘇 明煥

부천공업전문대학 식품영양과

(1988. 12. 23 수리)

### Influences of Ginseng Component on Cell Growth and Acid Production by *Lactobacillus casei* During Yogurt Fermentation

Myung-Hwan So

Dept. of Food and Nutrition, Bucheon Technical College, Bucheon  
(Received December 23, 1988)

#### Abstract

In order to obtain the basic data for the preparation of yogurt containing ginseng component, the effect of ginseng component on cell growth of *Lactobacillus casei* YIT 9018 and on lactic acid production were investigated.

Initial cell growth and acid production were markedly inhibited by the addition of ethanol extracts in the level of 8% into 15% skim milk. Crude saponin did not show any inhibitory effect on cell growth and acid production, but ether layer fraction showed inhibitory effect.

It was thought to be more advantageous to add ginseng extracts after the fermentation of milk than before. The addition of ginseng extract at 8% level into liquid yogurt was most suitable in organoleptic test. Cell viability was not affected by the addition of ethanol extracts up to 8% level during storage of liquid yogurt.

#### I. 序 論

人蔘은 신비한 효능을 지닌 仙藥으로, 五臟을 補하고 病邪를 제거하며 長服하면 延年長壽하는 것으로 알려져 東洋에서는 수천년 전부터 藥用으로 널리 이용되어 왔다.<sup>1)</sup>

지금까지 알려진 人蔘의 효능을 열거해 보면,

우선 精神心理面에서 심리적 압박감을 경감시키고 우울증과 불면증을 해소시키고 정신집중력과 기억력을 增強시키며,<sup>2)</sup> 身體機能面에 있어서는 腸管과 筋肉의 收縮力を 增強시키고 食欲과 性慾의 增進 및 피로회복을 촉진시키는 效力이 있고, 新陳代謝面에서는 탄수화물의 代謝를 안정화하고 핵산과 단백질의 합성을 촉진하고 지방질과 콜레

스테롤의 代謝도 촉진하는 작용이 있고,<sup>3)</sup> 成人病에 관한 효과로서는 高低血壓, 糖尿病,<sup>2)</sup> 癌<sup>4)</sup> 등에 유효하며, 이 외에도 感染防禦, 免疫增強 및 抗酸化作用<sup>5)</sup>의 효과를 가진 것으로 알려지고 있다.

이상에서와 같이 人蔘의 藥理 및 生理的인 작용이 차츰 밝혀짐에 따라 최근에는 人蔘이 生藥劑로서 뿐만 아니라 自然 健康食品으로 인식되어 人蔘茶, 人蔘精, 人蔘粉末, 人蔘清涼飲料, 人蔘酒 등으로 多樣하게 개발되어져 있다. 뿐만 아니라 人蔘成分을 醱酵食品에 이용하여 독특한 향미와 藥理效果를 얻을 수 있는 醱酵人蔘酒<sup>6)</sup> 및 人蔘醱酵乳<sup>7)</sup>의 개발을 위한 기초연구도 있었다.

人蔘成分을 醱酵食品 製造에 이용하기 위해서는 人蔘成分이 醱酵微生物의 生育과 生理에 미치는 영향에 대하여 먼저 충분히 검토하여야 한다. 이와 관련이 있는 研究로서는 鄭,<sup>8,9)</sup> 朱,<sup>10,11)</sup> 金,<sup>12,13,14)</sup> 成,<sup>6)</sup> 梁<sup>15)</sup>이 *Saccharomyces*속 효모의 알콜발효에 人蔘成分이 미치는 영향을 조사하였고, 朱,<sup>11)</sup> 趙<sup>16)</sup>, 金<sup>16)</sup>은 *Aspergillus*속 곰팡이의 酵素生成에 人蔘成分이 미치는 영향을 조사하였고, 南<sup>17)</sup>은 %酸菌의 %酸醱酵에 미치는 영향을 조사한 바 있다. 또한 人蔘成分이 젖산균의 生育에 미치는 영향에 관한 研究로는 梁<sup>7)</sup>이 *Lactobacillus acidophilus*와 *Streptococcus thermophilus*의 生育에 미치는 영향을 金<sup>20)</sup>은 *Lactobacillus bulgaricus*의 生育에 미치는 영향을 조사하였다.

本 研究는 人蔘成分을 함유하는 醱酵乳製品을 개발하기 위한 기초연구로 현재 우리나라와 일본 및 동남아 등에서 液狀 醱酵乳의 製造에 가장 많이 이용되고 있는 젖산균인 *Lactobacillus casei* YIT 9018의 生育과 젖산생성에 人蔘成分이 미치는 영향을 조사하였고, 아울러 人蔘成分을 함유하는 液狀 醱酵乳 試製品을 製造하여 보관기간 중에 人蔘成分이 젖산균의 生存에 미치는 영향도 조사하였다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 供試菌株

供試菌株는 한국야쿠르트유업 연구소에 보관 중이며 현재 液狀 醱酵乳의 製造에 실제로 이용되고 있는 *Lactobacillus casei* YIT 9018로 10% 환원달지유에 3회 繼代培養한 후에 사용하였다.

### 2. 供試人蔘

6年根 水蔘(金浦産)을 12월에 市中에서 구입하여 人蔘成分 抽出用으로 사용되었다.

### 3. 人蔘成分의 抽出 및 分離方法

#### 1) Ethanol extracts

原料 水蔘을 水洗한 후 건져서 1晝夜 風乾시킨 후 stainless칼로 細切한 후 95%의 ethanol을 原料蔘의 4倍量(重量對比) 가한 후 75°C에서 3회 抽出하였으며 1회의 抽出時間은 6時間으로 하였다. 抽出液은 여과한 후 50°C 내외에서 감압농축하여 수분함량이 40%가 되는 ethanol extracts를 얻었다.

水蔘 400g으로부터 수분함량 40%의 ethanol extracts 52g가 회수되었다. 本 ethanol extracts의 成分組成은 乾物基準으로 crude fat 2.65%, free sugar 62.45%, crude protein 7.1%, crude saponin 22.6%, ash 2.2%이었다.

#### 2) Crude saponin 및 ether layer fraction

앞에서 얻은 人蔘의 ethanol extracts에 5倍量의 물을 加하여 녹인 후에 洞量의 ether를 加하여 ether층으로 移行되는 成分을 3회 분리하여 별도로 모아두고 ether층으로 移行되지 않고 남아 있는 부분에는 물로 포화시킨 n-butanol을 同量 加하여 3회 분리한 후 분리된 n-butanol층은 50°C에서 감압농축하여 crude saponin을 얻었다(Fig.1).

Ethanol extracts(수분 40% 함유) 26.6g에서 회수된 crude saponin의 量은 4g이었다.

앞에서 별도로 분리하여 모아둔 ether층도 50°C 이하에서 감압농축하여 ether layer fraction을 얻었다. Ethanol extracts 26.6g에서 회수된 ether layer fraction의 量은 1g이었다.

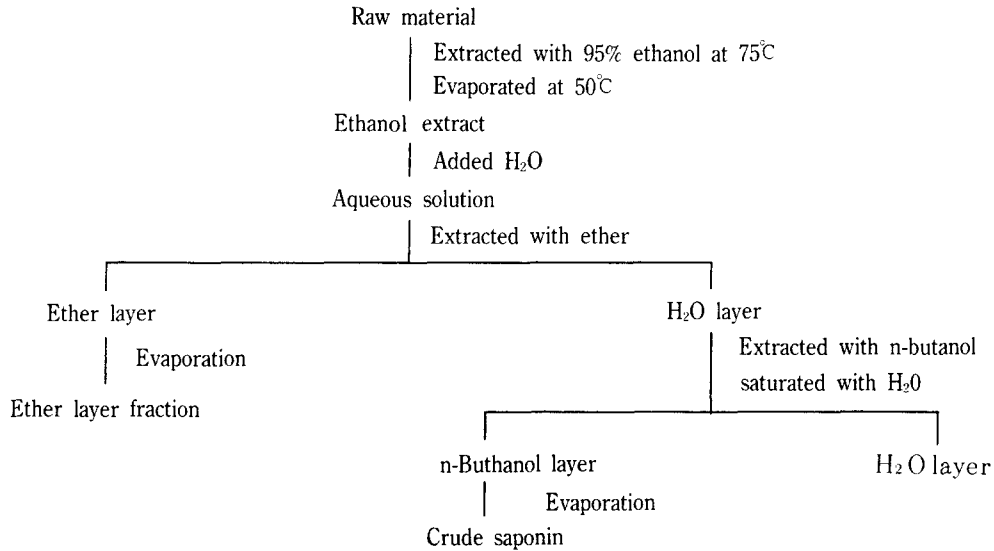


Fig. 1. Isolation of crude saponin and ether layer fraction from ginseng.

Table 1. Amounts of ethanol extracts, crude saponin and ether layer fraction added into 15% skim milk medium

Samples tested Medium	Ethanol extracts	Crude saponin	Ether layer fraction
	%	%	%
A	0	0	0
B	0.25	0.04	0.009
C	0.5	0.07	0.019
D	1	0.15	0.038
E	2	0.3	0.075
F	4	0.6	0.15
G	8	1.2	0.3

#### 4. 培地の調製 및 培養方法

서울우유에서 제조한 脱脂粉乳(단백질 35.9%, 지방 0.6%, 당질 52.9%, 회분 8.4%, 수분 3.1%)를 사용하여 포도당 3%를 첨가한 15% 還元脱脂乳溶液을 만든 다음 人蔘의 ethanol extracts, crude saponin 및 ether layer fraction을 一定量씩 添加한 후 110°C에서 15분간 멸균한 후 40°C로 냉각시키고 供試菌株로 調製한 starter를 접종하였다. 이 때 starter를 접종한 직후의 培地 1ml 中の 젖산균 生菌數가  $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5$ 의 범위가 되게 멸균수로 1000배 희석한 starter를 사용하였다. Starter 접종

이 끝난 培地는 38°C의 항온기에서 靜置培養하면서 一定時間 간격으로 젖산균 生菌數와 酸度의 측정 에 사용하였다.

#### 5. Ethanol extracts, crude saponin 및 ether layer fraction의 添加量(Table 1).

##### 1) Ethanol extracts

培地에 人蔘의 ethanol extracts(수분함량 40%)가 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, 4% 및 8% 함유되도록 ethanol extracts를 0.25g, 0.5g, 1g, 2g, 4g 및 8g씩을 각각 取한 후에 포도당 3%를 첨가한 15% 還元脱脂乳 溶液을 加하여 최종 volume이 100ml되게

하였다.

2) Crude saponin

Ethanol extracts 0.25g, 0.5g, 1g, 2g, 4g 및 8g에 함유된 crude saponin의 量을 다음 式으로 계산하여 ethanol extracts의 添加時와 같은 방법으로 crude saponin을 添加하였다.

Amounts of added crude saponin(gr) = weight of ethanol extracts(0.25g, 0.5g, 1g, 2g, 4g, 8g)×0.15

위의 식에서 0.15는 ethanol extract(26.6g)에 함유된 crude saponin(4g)의 함량비율이다. 실제로 添加된 crude saponin은 0.07%, 0.15%, 0.3%, 0.6% 및 1.2%이었다.

3) Ether layer fraction

Ethanol extracts 0.25g, 0.5g, 1g, 2g, 4g 및 8g 中에 함유된 人蔘의 ether layer fraction의 量을 다음 식으로 계산하여 ethanol extracts의 添加時와 같은 방법으로 添加하였다.

Amounts of added ether layer fraction(gr)=weight of ethanol extracts(0.25g, 0.5g, 1g, 2g, 4g 및 8g)×0.0376

위의 식에서 0.0376은 ethanol extracts(26.6g)에 함유된 ether layer fraction(1g)의 함량비율이다. 실제로 添加된 ether layer fraction의 量은 0.009%, 0.019%, 0.038%, 0.075%, 0.15% 및 0.3%이었다.

6. 젖산균 生菌數의 測定

培養液 1ml를 멸균된 생리식염수로 10倍系列로

稀釋시킨 후 BCP agar(yeast extract 0.5%, peptone 0.25%, glucose 1%, bromocresol purple 0.002%, agar 1.5%, pH 6.8)를 사용하여 plate count method<sup>21)</sup>에 의하여 37℃에서 48시간 培養한 후에 나타난 황색의 colony數를 測定하고 희석배수를 곱하여 젖산균의 生菌數로 하였다.

7. 酸度의 測定

培養液 10ml를 取하여 CO<sub>2</sub>를 제거한 증류수 10 ml를 加하고 0.1 N-NaOH로 pH가 8.5가 될 때까지 滴定하여 다음 式에 의하여 젖산의 %로 환산하였다.

$$\text{Lactic acid } (\%) = \frac{\text{ml of 0.1N-NaOH} \times \text{XF} \times 0.009}{\text{Weight of sample in gram}} \times 100$$

8. 人蔘 抽出物이 함유된 液狀 醱酵乳의 製造

탈지분유 15%, 포도당 3%, 이온교환수 88%를 사용하여 還元脫脂乳를 만든 후 3l 들이 Δflask에 2.5l 取하여 솜마개를 한 후에 110℃에서 15분간 살균하고 40℃로 냉각시킨 다음 미리 준비해 둔 젖산균(Lactobacillus casei YIT 9018) starter를 1% 加하고 잘 혼든 후 37℃에서 5일간 醱酵시켜 젖산의 함량이 2.6%가 되게 한다.

醱酵가 끝난 培養液은 균질기를 사용하여 1단 150kg/cm<sup>2</sup>, 2단 50kg/cm<sup>2</sup>의 조건으로 균질시킨 후 균질액 100g에 대하여 설탕 65g, 이온교환수 250g과 人蔘 抽出物 一定量(0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%

Table 2. Change in viable cell of *Lactobacillus casei* during fermentation of yogurts containing different amounts of ethanol extracts of ginseng

(unit : cell No/ml)

Medium	Ethanol extracts(%)	Fermentation time(hours)									
		0	8	24	48	72	120	144	168	192	240
A	0	1×10 <sup>4</sup>	2.2×10 <sup>4</sup>	5.3×10 <sup>6</sup>	4.9×10 <sup>9</sup>	5.0×10 <sup>9</sup>	1.5×10 <sup>9</sup>	1.4×10 <sup>9</sup>	7.9×10 <sup>8</sup>	5.8×10 <sup>8</sup>	7.9×10 <sup>7</sup>
B	0.25	1×10 <sup>4</sup>	2.2×10 <sup>4</sup>	5.0×10 <sup>6</sup>	5.3×10 <sup>9</sup>	5.1×10 <sup>9</sup>	1.6×10 <sup>9</sup>	2.1×10 <sup>9</sup>	1.8×10 <sup>9</sup>	3.8×10 <sup>8</sup>	6.0×10 <sup>7</sup>
C	0.5	1×10 <sup>4</sup>	2.5×10 <sup>4</sup>	8.3×10 <sup>6</sup>	5.2×10 <sup>9</sup>	5.3×10 <sup>9</sup>	2.0×10 <sup>9</sup>	1.8×10 <sup>9</sup>	1.5×10 <sup>9</sup>	3.2×10 <sup>8</sup>	5.0×10 <sup>7</sup>
D	1	1×10 <sup>4</sup>	2.1×10 <sup>4</sup>	6.3×10 <sup>6</sup>	6.6×10 <sup>9</sup>	5.5×10 <sup>9</sup>	2.6×10 <sup>9</sup>	2.4×10 <sup>9</sup>	1.2×10 <sup>9</sup>	2.5×10 <sup>8</sup>	4.5×10 <sup>7</sup>
E	2	1×10 <sup>4</sup>	1.5×10 <sup>4</sup>	3.3×10 <sup>6</sup>	5.5×10 <sup>9</sup>	5.0×10 <sup>9</sup>	2.3×10 <sup>9</sup>	2.1×10 <sup>9</sup>	6.7×10 <sup>8</sup>	9.7×10 <sup>7</sup>	4.4×10 <sup>6</sup>
F	4	1×10 <sup>4</sup>	1.2×10 <sup>4</sup>	1.0×10 <sup>6</sup>	6.2×10 <sup>9</sup>	5.3×10 <sup>9</sup>	1.5×10 <sup>9</sup>	2.2×10 <sup>9</sup>	3.4×10 <sup>8</sup>	2.0×10 <sup>7</sup>	4.9×10 <sup>6</sup>
G	8	1×10 <sup>4</sup>	1×10 <sup>4</sup>	1.0×10 <sup>7</sup>	1.2×10 <sup>9</sup>	2.7×10 <sup>9</sup>	2.0×10 <sup>9</sup>	2.1×10 <sup>9</sup>	1.9×10 <sup>9</sup>	3.7×10 <sup>8</sup>	4.8×10 <sup>7</sup>

및 0.5%)을 加하여 유고형분 3.51%, 설탕 15.66%, 젖산 0.63%, pH 3.53, 젖산균 生菌數  $9.5 \times 10^6 \text{ml}$ 인 液狀 醱酵乳 試製品을 제조하였다(Fig.2).

### III. 結果 및 考察

1. Ethanol extracts가 젖산균의 增殖과 젖산 生成에 미치는 영향

人蔘의 Ethanol extracts가 젖산균의 增殖과 젖

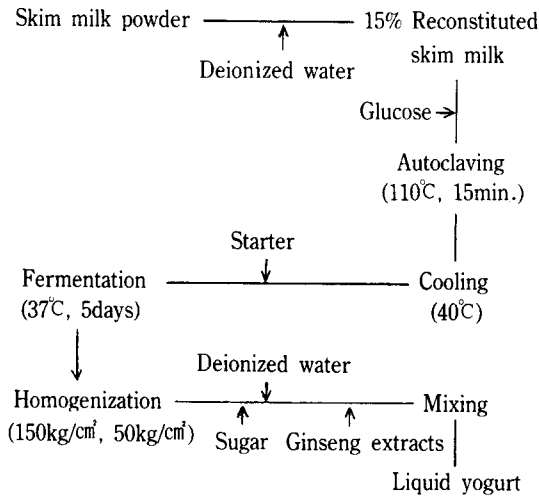


Fig. 2 Flow diagram for the preparation of liquid yogurt containing ginseng extracts.

산생성에 미치는 영향을 조사하기 위하여 수분함량 40%인 ethanol extracts를 포도당 3%가 添加된 15% 還元脫脂乳 溶液에 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, 4% 및 8%가 되게 添加하여 *Lactobacillus casei* YIT 9018을 接種한 후 培養日數의 經과에 따른 젖산균 生菌數와 酸度의 變化를 측정한 結果는 Table 2 및 Table 3과 같다.

Table 2에서 ethanol extracts 無添加品과 비교하여 볼 때 0.25%, 0.5%, 1% 및 2%를 添加한 試驗區에서는 生菌數의 變化에 있어서 뚜렷한 차이를 나타내지 않으나 4% 및 8%를 添加한 試驗區에서는 젖산균의 增殖이 억제되어 培養 24시간 후에는 無添加區가  $5.3 \times 10^6 \text{ml}$ , 4% 添加區는  $1.0 \times 10^6 \text{ml}$ , 8% 添加區는  $1.0 \times 10^7 \text{ml}$ 이었다.

이러한 結果는 梁<sup>7)</sup> 등이 *Lactobacillus acidophilus*와 *Streptococcus thermophilus*로서 行한 실험에서 人蔘의 ethanol extracts가 젖산균의 增殖을 촉진시키는 효과는 없으며 8% 이상을 添加한 試驗區에서는 菌의 增殖이 오히려 현저히 억제되었다는 報告와 일치하는 것으로 볼 수 있다.

또 Table 3에서 젖산의 生成을 보면 0.25%, 0.5%, 1%, 2% 및 4%를 添加한 試驗區는 無添加區와 비교하여 볼 때 뚜렷한 차이를 보이지 않으나 8% 添加區에서는 초기의 젖산생성이 상당히 억제되었다. 이러한 현상은 Table 2에서 8% 添加區에서 菌의 增殖이 상당히 억제된 結果로서 잘 설명이 되어지고 있다.

Table 3. Lactic acid production by *Lactobacillus casei* during fermentation of yogurts containing different amounts of ethanol extracts of ginseng

(unit : lactic acid %)

Medium	Ethanol extracts(%)	Fermentation time(hours)									
		0	8	24	48	72	120	144	168	192	240
A	0	0.39	0.39	0.40	1.64	2.25	2.52	2.75	2.81	2.86	3.15
B	0.25	0.39	0.40	0.40	1.57	2.12	2.52	2.75	2.82	2.97	3.16
C	0.5	0.39	0.39	0.40	1.53	2.37	2.75	3.02	3.20	3.33	3.33
D	1	0.39	0.39	0.41	1.78	2.52	2.93	2.97	3.24	3.29	3.42
E	2	0.39	0.40	0.40	1.56	2.20	2.77	3.02	3.13	3.29	3.52
F	4	0.39	0.40	0.40	1.28	2.07	2.57	2.76	2.97	3.11	3.29
G	8	0.39	0.40	0.41	0.72	1.92	2.34	2.56	2.61	2.88	3.15

이상의 결과들로서 人蔘의 extracts 中에는 젖산균의 생육과 젖산의 생성을 억제하는 成分이 함유되어 있음을 알 수 있다. 따라서 人蔘 extracts를 醱酵乳 製造에 이용할 때에는 우유에 미리 첨가한 후에 醱酵을 시키는 方法보다는 먼저 우유만으로 醱酵을 시킨 후에 人蔘 extracts를 添加하는 것이 보다 효과적일 것으로 생각된다.

2. Crude saponin이 젖산균의 増殖과 젖산生成에 미치는 영향

人蔘成分 中 crude saponin이 젖산균의 増殖과 젖산生成에 미치는 영향을 조사하기 위하여 ethanol extracts 0.25g, 0.5g, 1g, 2g, 4g, 및 8g에 함유된 crude saponin의 量을 계산하여 이와 동일한 量이 되도록 crude saponin을 0.04%, 0.07%, 0.15%,

0.3%, 0.6% 및 1.2%를 添加한 15% 還元脫脂乳 溶液mm포도당 3/5 補強km에 젖산균을 접종하여 培養日數의 경과에 따른 젖산균 生菌數와 酸度の 變化를 측정된 결과는 Table 4 및 Table 5와 같다.

Table 4 및 Table 5에서 보면 crude saponin은 모든 試驗區에 있어서 젖산균의 生育과 젖산生成에 뚜렷한 영향을 미치지 못함을 알 수 있다. 여기서 주목할 점은 ethanol extracts를 8% 添加했을 때에는 젖산균의 増殖과 젖산生成이 억제되었지만 (Table 2와 Table 3) ethanol extracts 8% 中에 함유된 量과 同一量의 crude saponin(1.2%)을 添加했을 때에는 菌의 増殖과 젖산生成에 뚜렷한 억제 효과를 나타내지 않았다는 점이다. 따라서 人蔘의 ethanol extracts 中에 함유된 成分 中에서 억제

Table 4. Change in viable cell of *Lactobacillus casei* during fermentation of yogurts containing different amounts of ethanol extracts of ginseng

(unit : cell No/ml)

Medium	Crude saponin(%)	Fermentation time(hours)				
		0	24	48	96	144
A	0	$2 \times 10^5$	$6.3 \times 10^9$	$4.4 \times 10^9$	$2.4 \times 10^9$	$1.1 \times 10^9$
B	0.04	$2 \times 10^5$	$5.1 \times 10^9$	$5.1 \times 10^9$	$2.8 \times 10^9$	$1.8 \times 10^9$
C	0.07	$2 \times 10^5$	$5.7 \times 10^9$	$4.6 \times 10^9$	$3.2 \times 10^9$	$1.7 \times 10^9$
D	0.15	$2 \times 10^5$	$6.0 \times 10^9$	$4.5 \times 10^9$	$2.7 \times 10^9$	$1.1 \times 10^9$
E	0.3	$2 \times 10^5$	$5.2 \times 10^9$	$4.2 \times 10^9$	$2.7 \times 10^9$	$1.0 \times 10^9$
F	0.6	$2 \times 10^5$	$5.1 \times 10^9$	$4.1 \times 10^9$	$3.1 \times 10^9$	$1.6 \times 10^9$
G	1.2	$2 \times 10^5$	$4.7 \times 10^9$	$5.0 \times 10^9$	$2.8 \times 10^9$	$1.0 \times 10^9$

Table 5. Lactic acid production by *Lactobacillus casei* during fermentation of yogurts containing different amounts of crude saponin of ginseng

(unit : cell No/ml)

Medium	Crude saponin(%)	Fermentation time(hours)				
		0	24	48	96	144
A	0	0.39	1.11	1.95	2.58	2.80
B	0.04	0.39	1.15	1.98	2.61	2.91
C	0.07	0.39	1.14	1.95	2.52	2.81
D	0.15	0.39	1.12	1.94	2.58	2.81
E	0.3	0.39	1.11	1.94	2.61	2.93
F	0.6	0.39	1.21	1.98	2.64	2.95
G	1.2	0.39	1.12	1.98	2.60	2.90

효과를 나타내는 것은 saponin과는 無關한 成分임을 알 수 있다.

이러한 결과는 梁<sup>2)</sup> 등이 *Lactobacillus acidophilus*와 *Streptococcus thermophilus*를 對象으로 하여 行한 실험에서 crude saponin이 젖산균의 生育과는 無關하다는 報告와는 일치하나, 金<sup>3)</sup> 등이 *Lactobacillus bulgaricus*를 對象으로 하여 行한 실험에서 crude saponin은 0.1% 이상의 농도에서 젖산균의 生育에 억제 효과를 나타내었다는 報告내용과는 일치하지 않는다.

3. Ether layer fraction이 젖산균의 增殖과 젖산生成에 미치는 영향

人蔘成分 中の ether layer fraction이 젖산균의 增殖과 젖산生成에 미치는 영향을 조사하기 위하

여 ethanol extracts 0.25g, 0.5g, 1g, 2g, 4g 및 8g 中에 含有된 ether layer fraction의 量을 계산하여 이와 同一한 量이 되도록 ether layer fraction 0.009%, 0.019%, 0.038%, 0.075%, 0.15% 및 0.3%를 添加한 15% 還元脫脂乳 溶液(포도당 3% 補強)에 젖산균을 接種하여 培養日數의 경과에 따른 젖산균 生菌數와 酸度의 變化를 측정한 결과는 Table 6 및 Table 7과 같다.

Table 6과 Table 7에서 젖산균 生菌數와 젖산生成量을 보면 ether layer fraction을 0.15% 이하로 添加한 모든 試驗區들과 無添加區 間에는 뚜렷한 차이를 인정할 수 없으나 0.3%를 添加한 試驗區에서는 培養初期의 菌의 增殖과 젖산生成이 상당히 억제됨을 알 수 있다.

Table 6. Change in viable cell of *Lactobacillus casei* during fermentation of yogurts containing different amounts of ether layer fraction of ginseng

(unit : cell No/ml)

Medium	Ether layer fraction(%)	Fermentation time(hours)				
		0	24	48	96	144
A	0	$2 \times 10^5$	$6.4 \times 10^9$	$3.9 \times 10^9$	$1.4 \times 10^9$	$9.1 \times 10^8$
B	0.009	$2 \times 10^5$	$6.1 \times 10^9$	$3.6 \times 10^9$	$1.6 \times 10^9$	$8.3 \times 10^8$
C	0.019	$2 \times 10^5$	$5.4 \times 10^9$	$4.0 \times 10^9$	$1.1 \times 10^9$	$9.6 \times 10^8$
D	0.038	$2 \times 10^5$	$5.2 \times 10^9$	$3.5 \times 10^9$	$2.0 \times 10^9$	$9.3 \times 10^8$
E	0.075	$2 \times 10^5$	$7.0 \times 10^9$	$3.9 \times 10^9$	$1.8 \times 10^9$	$7.5 \times 10^8$
F	0.15	$2 \times 10^5$	$3.3 \times 10^9$	$4.5 \times 10^9$	$1.4 \times 10^9$	$5.0 \times 10^8$
G	0.3	$2 \times 10^5$	$3.4 \times 10^7$	$1.6 \times 10^9$	$1.6 \times 10^9$	$5.1 \times 10^8$

Table 7. Lactic acid production by *Lactobacillus casei* during fermentation of yogurts containing different amounts of ether layer fraction of ginseng

(unit : lactic acid %)

Medium	Ether layer fraction(%)	Fermentation time(hours)				
		0	24	48	96	144
A	0	0.39	1.12	1.96	2.57	3.03
B	0.009	0.39	1.10	1.97	2.60	2.95
C	0.019	0.39	1.11	1.94	2.59	2.98
D	0.038	0.39	1.11	2.07	2.61	3.06
E	0.075	0.39	1.10	1.98	2.56	2.84
F	0.15	0.39	1.05	1.93	2.52	2.82
G	0.3	0.39	0.55	1.63	2.33	2.76

Table 8. Influence of ethanol extracts of ginseng on cell viability of *Lactobacillus casei* during storage of yogurts at 5°C

Samples	Ethanol extracts(%)	Storage time(days)				
		0	5	10	15	20
A	0	$9.1 \times 10^8$	$9.0 \times 10^8$	$8.1 \times 10^8$	$7.0 \times 10^8$	$8.7 \times 10^7$
B	0.25	$9.0 \times 10^8$	$9.0 \times 10^8$	$7.1 \times 10^8$	$7.0 \times 10^8$	$6.5 \times 10^7$
C	0.5	$9.6 \times 10^8$	$9.1 \times 10^8$	$8.5 \times 10^8$	$7.1 \times 10^8$	$9.0 \times 10^7$
D	1	$9.8 \times 10^8$	$9.0 \times 10^8$	$7.7 \times 10^8$	$7.5 \times 10^8$	$5.9 \times 10^7$
E	2	$9.3 \times 10^8$	$9.3 \times 10^8$	$7.9 \times 10^8$	$5.6 \times 10^8$	$9.1 \times 10^7$
F	4	$9.6 \times 10^8$	$9.4 \times 10^8$	$8.6 \times 10^8$	$6.8 \times 10^8$	$7.3 \times 10^7$
G	8	$9.4 \times 10^8$	$8.1 \times 10^8$	$7.8 \times 10^8$	$5.7 \times 10^8$	$6.8 \times 10^7$

따라서 Table 2와 Table 3에서 人蔘의 ethanol extracts를 8% 添加했을 때에 젖산균의 初期增殖과 젖산생성이 억제된 것은 人蔘成分 中の ether layer fraction의 영향에 의한 결과임을 알 수 있다.

梁<sup>7)</sup> 등도 人蔘의 ether layer fraction이 젖산균의 增殖을 억제함을 報告한 바 있는데 그는 ether layer fraction 中の phenolic 물질이 중요한 억제인자일 것으로 추측하였다.

Katayama,<sup>23)</sup> Mano,<sup>24)</sup> Maruzzella,<sup>25,26)</sup> Novak,<sup>27)</sup> Bullerman,<sup>28)</sup> 西山<sup>29)</sup> 등은 각종 spice나 herb 등과 같은 植物體 中에는 微生物의 增殖을 억제하는 成分들이 존재함을 報告하였고, 이들 中에 含有된 微生物 억제 물질은 저분자 지방산류, aldehyde류, alcohol류, terpen류, 유황화합물 등과 같은 essential oil류와 perfume oil류 및 각종의 alkaloid인 것으로 알려지고 있다. 또한 이러한 成分들은 대부분 ether에 可溶性이다.

한편 人蔘 extracts 中の ether 可溶性 成分에 해당될 수 있는 것으로는 金,<sup>30)</sup> 李,<sup>31)</sup> 張,<sup>32)</sup>의 연구에 의하여 isoflavone, quercetin, catechin, epicatechin, chlorogenic acid, caffeoyl quinic acid 등의 polyphenolic 물질이 含有되어 있음이 밝혀졌고, 金,<sup>30)</sup> Woo,<sup>33)</sup> 국<sup>34)</sup>의 연구에 의하여 acetic acid, propionic acid, butyric acid, valeric acid, caproic acid, acrylic acid 등의 저분자 휘발성 유기산을 비롯하여 24種의 遊離 脂肪酸이 존재함이 밝혀졌다.

또 鄭,<sup>35)</sup> 鄭<sup>36)</sup>은 limonene, linolool, terpinol, hordi-

anol, phellandren, citol, eucolyptol, eugenol, propional, ethanol, hexane, isopropyl ether, propionaldehyde, cyclohexane, acetone, pinene, camphene 등의 essential oil을 人蔘에서 분리한 바 있다.

위에서 열거한 바와 같은 人蔘의 여러 成分들은 대부분이 微生物의 增殖을 억제하는 작용이 있을 것으로 생각되는데 그 中에서도 특히 propionic acid와 eugenol<sup>23)</sup>은 抗微生物 효과가 큰 것으로 잘 알려져 있다. 그러나 人蔘成分中 젖산균에 대하여 抗微生物 효과를 나타내는 주요한 成分들이 무엇인지를 정확히 알기위해서는 여기에 대한 정밀한 연구가 뒤따라야 할 것으로 생각된다.

4. 人蔘 成分이 醱酵乳의 貯藏中 젖산균의 生存에 미치는 영향

醱酵乳에 添加된 人蔘 成分이 醱酵乳의 貯藏 및 流通中에 젖산균의 生存에 미치는 영향을 조사하기 위하여 미리 製造된 液狀 醱酵乳(유고형분 3.5%, 젖산 0.63%, 설탕 15.6%, pH 3.53)에 人蔘의 ethanol extracts를 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, 4% 및 8% 되게 각각 첨가한 후에 5°C의 냉장고에 보관하면서 보관일수의 경과에 따른 젖산균 生菌數의 變化를 조사해 본 결과는 Table 8과 같다. Table 8에서 無添加區와 비교하여 볼 때 ethanol extracts를 8% 添加했을 때에도 生菌數의 감소를 촉진시키거나 억제시키는 효과가 인정되지 않았다.

5. 人蔘 成分이 添加된 醱酵乳의 관능검사

젖산균으로 우유를 먼저 醱酵시킨 이후에 人蔘



成分을 添加하는 방법으로 人蔘 成分을 添加한 液狀 醱酵乳를 제조할 때에 人蔘 成分의 적절한 添加量을 알기 위하여 미리 제조된 液狀 醱酵乳에 人蔘의 ethanol extracts를 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4% 및 0.5%씩 각각 첨가한 후에 관능검사를 실시하였다. 관능검사 결과 0.2%를 添加한 試驗區가 맛과 향에 있어서 가장 적절하였고, 0.1% 이하되게 添加했을 때에는 人蔘의 맛과 향이 너무 약하게 느껴졌으며, 0.5% 이상을 添加했을 때에는 쓴맛이 너무 강하게 느껴졌다.

또한 人蔘엑기스 中の crude saponin에는 쓴맛 이외에는 人蔘의 특유한 향을 느낄 수 없었고, ether layer fraction에서만 人蔘 특유의 향기를 강하게 느낄 수 있었다.

### 要 約

人蔘成分을 함유하는 醱酵乳 製造에 대한 기초 자료를 얻기 위하여 *Lactobacillus casei* YIT 9018의 增殖과 젖산生成에 人蔘成分이 미치는 영향을 조사하였다.

人蔘의 ethanol extracts를 15% 脱脂乳에 8% 添加했을 때에는 젖산균의 初期增殖과 젖산生成이 상당히 억제되었다. Crude saponin은 젖산균의 增殖과 젖산生成에 뚜렷한 영향을 미치지 못했으나 ether layer fraction은 젖산균의 增殖과 젖산生成을 억제하였다.

人蔘成分을 含有하는 醱酵乳를 제조할 때에는 醱酵工程 이후에 人蔘成分을 添加하는 것이 좋으며, 관능검사 결과 液狀醱酵乳에 ethanol extracts를 0.2% 添加하는 것이 가장 적절하였다. 貯藏中인 液狀醱酵乳에 ethanol extracts를 8%까지 添加했을 때에도 젖산균의 生存에는 뚜렷한 영향을 미치지 않았다.

### 謝 辭

본 研究는 한국야쿠르트유업의 연구비 지원하에서 이루어졌습니다. 同 研究所의 윤쾌병 소장

님과 김영한 부소장님께 감사를 드립니다. 人蔘 成分의 추출과 분리시에 도움을 주신 高麗人蔘研究所의 양재원 박사님께도 감사를 드립니다.

### IV. 參考文獻

1. 宋炳基：人蔘과 韓方藥, 人蔘研究, 3(1), 9 (1981)
2. 田中治：腦의 活動을 높이고 糖尿病에 有效한 高麗人蔘, 人蔘研究, 3(2), 59(1981)
3. 朱忠魯, 具滋賢：人蔘 saponin이 脂質代謝에 미치는 영향, 人蔘研究, 3(1), 4(1981)
4. 尹鐸求：人蔘의 抗癌作用, 人蔘研究, 2(1), 14 (1980)
5. 金萬旭, 崔康注, 曹榮鉉, 洪淳根：人蔘의 抗酸化 成分에 관한 연구, 한국농화학회지, 23 (3), 173(1980)
6. 成綯淳, 南相烈, 金奇哲：紅蔘成分이 酒精酵母의 生理에 미치는 영향, 한국농화학회지, 23(3), 173(1980)
7. 梁宰源, 劉太鍾：人蔘 extracts가 乳酸菌의 生育에 미치는 영향, 高麗人蔘學會誌, 3(2), 113(1979)
8. 정노팔：Saccharomyces의 분열에 미치는 인삼성분의 영향, 대한생리학회지, 3(1), 45(1969)
9. 정노팔：Saccharomyces의 세포분열에 미치는 인삼 linoleic acid, stearic acid의 영향, 대한생리학회지, 3(1), 55(1969)
10. 朱鉉圭, 李教喆：人蔘抽出物이 Saccharomyces cerevisiae의 生理에 미치는 영향, 高麗人蔘學會誌, 3(2), 95(1979)
11. 朱鉉圭, 權宇鍵：人蔘粕 糖化液이 酵母의 증식 및 알콜발효에 미치는 영향, 한국산업미생물학회지, 7(4), 191(1979)
12. 김태봉, 이희성, 이강석, 장성길：빵효모의 질소대사에 미치는 인삼성분의 영향, 延世論叢, 12, 121(1975)
13. 김태봉, 최연순, 김자권：빵효모의 CO<sub>2</sub> 생산에 미치는 인삼성분의 영향, 延世論叢, 12, 129(1975)
14. 김태봉, 이희성, 이근배, 방진신：빵효모의

- 공기성 대사에 미치는 인삼성분의 영향, 한국생화학회지, 8(2), 141(1975)
15. 梁熙天, 李泰圭 : 人蔘葉에서 추출한 crude saponin이 *Saccharomyces cerevisiae*의 生理에 미치는 영향, 한국산업미생물학회지, 9(3), 123 (1981)
  16. 朱鉉圭, 姜周勳, 車源燮 : 人蔘추출액이 麴菌의 酵素生産에 미치는 영향에 관한 研究, 한국산업미생물학회지, 6(1), 9(1978)
  17. 趙成桓, 趙漢玉, 朴洪球 : 人蔘 saponin이 微生物의 酵素活性에 미치는 영향, 高麗人蔘學會誌, 3(2), 144(1979)
  18. 金相達, 都在浩, 李鍾喆 : 人蔘粕 添加가 알콜 醱酵用麴의 酵素生成에 미치는 영향, 高麗人蔘學會誌, 6(2), 278(1982)
  19. 南成熙 : 人蔘成分이 酢酸醱酵에 미치는 영향에 관한 研究, 高麗大學校 食品工學科 碩士學位論文, (1979)
  20. 金海哲, 許正元, 柳濟炫 : 人蔘 saponin이 *Lactobacillus bulgaricus* CH-2의 生育에 미치는 영향, 한국낙농학회지, 8(4), 243(1986)
  21. Marth, E. H. : *Standard methods for the examination of dairy products*, American public Association, N. W. Washington, pp. 77~93 (1978)
  22. 柳洲鉉, 梁漢喆, 鄭東孝, 梁隆 : 食品工學實驗 I, 探求堂, pp. 346~348(1977)
  23. Katayama, T. and Nagai, I. : Structure and antimicrobial activity of some terpens, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 26, 29(1960)
  24. Mano Daiji : The inhibitory action of some plant extracts on bacterial growth, *Nippon Sainkingaku Zasshi*, 17, 417(1962)
  25. Maruzzella, J. C., Reine, S., Solat, H. and Zeitlin, A. : The action of essential oil on phytopathogenic bacteria, *Plant Disease Reporter*, 47, 23(1963)
  26. Maruzzella, J. C. : The germicidal properties of perfume oil and perfumery chemicals, *Am. perfum.*, 77, 67(1962)
  27. Novak, A. F. and Fisher, M. T. : Antimycotic activity of some fatty acid derivatives, *J. Am. Oil Chem. Soc.* 41, 503(1964)
  28. Bullerman, L. B., Lieu, F. Y. and Seier, S. A. : Inhibition of growth and aflatoxin production by cinnamon and clove oils, cinamic aldehydes and eugenol, *J. Food Sci.*, 42, 1107 (1977)
  29. 西山隆造, 小崎道雄 : Substances in green tea inhibiting the growth of Lactic acid bacteria, 日本農藝化學會誌, 48(2), 83(1974)
  30. 金銅淵 : 紅蔘의 갈변에 관한 研究, 한국농화학회지, 16(2), 60(1973)
  31. 李盛雨, 小机信行, 裴孝元, 李鍾華 : 人蔘의 polyphenol成分에 관한 研究, 한국식품과학회지, 10, 245(1978)
  32. 張在哲 : 白蔘의 갈변에 관한 研究, 기전여자전문대학 논문집, 2, 115(1981)
  33. Woo Lin Keun, Han Byung Hoon, Baik Duck Woo, Park Dae Sic : Characterization of Ginseng extracts, 藥學會誌, 17, 129(1973)
  34. 國채호, 안승호 : 人蔘의 ether 抽出物의 成分에 관한 研究, 생약학회지, 6(2), 15(1975)
  35. 鄭普燮 : 人蔘精油의 구성성분에 대하여, 생약학회지, 8(4), 45(1976)
  36. 鄭址炯, 金銅淵, 金權, 李鍾旭 : 人蔘의 香氣成分에 관한 研究, 농어촌개발연구, 16, 1 (1981)