

## 人蔘成分이 酵母의 生育 및 代謝에 미치는 影響

朴世浩·曹哉銑\*

(주)일화, \*경희대학교 식량자원 개발연구소  
(1993년 4월 30일 접수)

### The Effects of Korean Ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) Extracts and Their Fractions on the Growth and Metabolism of *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces uvarum*

Se-Ho Park and Jae-Sun Jo\*

Il Hwa Ltd., \*Institute of Food Development, Kyunghee University  
(Received April 30, 1993)

**Abstract**□ This study was conducted to investigate the effects of Korean ginseng extracts and their fractions on the growth of *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces uvarum*, their glucose consumption and alcohol production. The growth of both yeasts were stimulated by ginseng extracts and their water soluble fractions, but were suppressed by ether extracts and an n-butanol extracts. Their growth were enhanced considerably by low molecular weight fractions (<1,000) in water solubles. Similar results were also obtained with glucose consumption by yeasts. Substances increasing the growth and glucose consumption by yeasts proved to be a low molecular weight fractions (<1,000) in water solubles not saponins. The production of n-propyl alcohol by yeast was enhanced by adding ginseng extracts into the media, but that of iso-butyl alcohol was suppressed at same condition.

**Key words**□

#### 서 론

고려 人蔘(*Panax ginseng* C.A. Meyer)의 생리활성 성분으로 일종의 사포닌인 panaxin이 1854년 Garriques<sup>1)</sup>에 의하여 보고되고 1960년대 Shibata 등<sup>2,3)</sup>에 의하여 20-s-protopanaxdiol 및 20-s-protopanaxtriol 을 aglycone으로 하는 dammarane계 triterpene ginsenoside가 분리 보고된 후 인삼특유의 약효성분으로 인식되어 왔다. 그러나 한<sup>4)</sup>은 일부의 ginsenoside가 panax속 이외의 돌쇠(*Gynostemma pentaphyllum* Makino)에서도 발견되고 사포닌이 다량 함유된 지상부나 主根에 비하여 약 2배의 사포닌을 함유한 미삼을 민간이나 한방의학에서 사용하지 않았다는 점, 또 종전의 약리효과라고 보고된 항산화 활성 및 항피로효과

등이 순수 분리된 사포닌에서는 나타나지 않으므로 인삼의 非사포닌 성분에도 주목하여야 한다고 하였다.

근래에는 인삼단백질의 X-ray 및  $\gamma$ -ray 방사선 조사시의 보호작용<sup>5-7)</sup> peptide 및 adenosine의 항당뇨 효과,<sup>8)</sup> amine, alkaloid 등의 합질소화합물의 생리적 활성 등<sup>9)</sup>이 거론되고 있다. 또 Lee 등<sup>10)</sup>은 인삼성분 중에서 pectin과 유사한 polysaccharide가 toxohormone-L의 유도지방 분해작용을 저해하는 작용이 있다고 하여 saponin 이외의 생리활성 성분에 관하여도 관심이 높아지고 있다.

따라서 본 연구는 인삼 extracts를 보다 세밀하게 분획하여 각종 미생물의 생육 및 대사에 미치는 연구 중 전보<sup>11)</sup>에 이어 *Saccharomyces cerevisiae* 및 *Saccharomyces uvarum*을 대상으로 연구하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

**인삼·인삼 extracts 및 그 획분들** : 본 실험에 사용한 인삼시료는 前報<sup>11)</sup>와 같은 방법으로 하였다. 한편 80% ethanol extracts를 다시 물에 용해하여 ultra-filtration membrane(Y.M-2, M.W. 1,000 Cut off. AMICON, USA)으로 한외여과하여 분자량 1000 이상인 것과 그 이하인 두 획분으로 분획하였다. 또한 preparative HPLC에 의해 순수하게 분리된 saponin ginsenoside-Rb<sub>2</sub>, -Rd, -Re, Rg<sub>2</sub>는 TLC로 그 순도를 확인한 후 실험에 사용하였다.

**공시균주** : 본 실험에 사용한 공시균주로 *Saccharomyces cerevisiae*와 *Saccharomyces uvarum*은 국제청 기술연구소 제 1연구실에서 분양받았다.

### 실험방법

**성분분석** : 일반성분, 당, 아미노산, 무기질 및 saponin의 정량은 전보<sup>11)</sup>와 같은 방법으로 수행하였다. 알콜은 Ayrapa 등의 방법<sup>12)</sup>에 따라 GLC로 분석하였다. 즉 효모배양액을 1780×g으로 15분간 원심분리하여 얻은 상등액 100 ml을 취하여 환류없이 증류하면서 최초의 증류액 25 ml을 받아 다음과 같은 조건으로 분석하였다.

Instrument : Gas chromatograph, Spectra-physics, SP710

Column : 10% PEG 20 M on Chromosorb (60/80 mesh) 4 mm×3 m, glass

Detector : FID

Injection port temp. : 155°C

Column temp. : 95°C, Isothermal

Detector temp. : 190°C

Carrier flow : N<sub>2</sub> 30 ml/min

**미생물의 배양** : 10% malt extracts 배지(male extracts 10 g을 증류수에 용해하여 100 ml로 한 배지)에 효모균주를 접종하여 30°C에서 24시간 100 rpm으로 진탕배양한 것을 종균으로 하였다. 이 종균 0.1 ml를 hayduk broth(glucose 100 g, asparagine 2.5 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.0 g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 3.0 g을 증류수에 용해하여 1 l로 한 배지)에 yeast extracts를 0.1% 첨가하고 인삼획분을 전보에서와 같은 방법으로 첨가한 배지에 접종하여 30±1°C에서 정지배양 하였다.

**미생물 균체량 측정** : 배양액 시료를 Spectrophotometer(Shimadzu UV-2100, Japan)로 660 nm<sup>13)</sup>에서 흡광도를 측정하거나, 배양액을 원심분리하여 얻은 균체를 건조하여 중량을 측정하였다.<sup>14)</sup>

## 결과 및 고찰

### 1. 인삼성분이 균체증식에 미치는 영향

인삼 extracts를 첨가한 배지에 *Saccharomyces cerevisiae*를 배양하면서 경시적으로 균체량의 변화를 측정한 결과는 Table 1과 같다. 즉 53시간 배양 후의 균체량은 대조구 224 mg/100 ml에 비하여 인삼 extracts를 0.05~1.0% 첨가시 251~300 mg으로 첨가농도가 증가할수록 균체량은 1.3배까지 증가하였다.

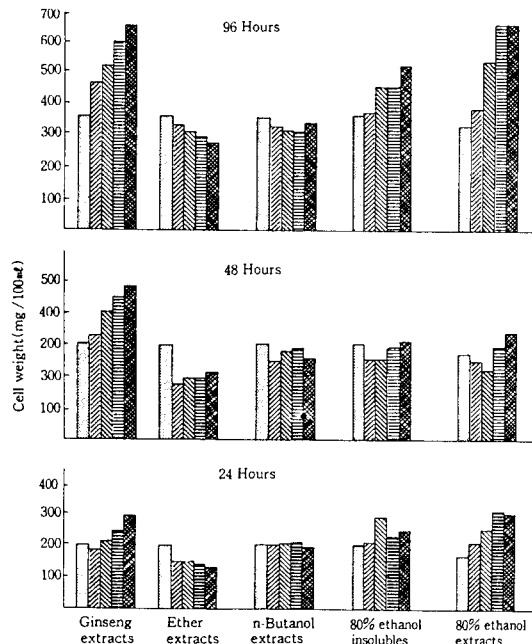
*Saccharomyces uvarum*은 같은 경향이어서 Fig. 1에서 보는 바와 같이 96시간 배양하였을 때 대조구 327 mg/100 ml에 비해서 인삼 extracts 0.5%와 1.0% 첨가시 534 mg과 581 mg으로 약 1.6배나 증식이 촉진되었다.

그러나 前報<sup>11)</sup>와 같은 방법으로 인삼 extracts를 분획한 ether extracts 획분은 대조구에 비하여 첨가농도가 증가할수록 억제하였다. 또 수용성인 80% ethanol extracts는 첨가량이 증가할수록 균체증식을 촉진하였는데, 대조구 295 mg/100 ml에 비하여 인삼 extracts 0.5% 및 1.0%에 대응하는 첨가구는 각각 572 mg 및 573 mg으로 1.9배 촉진효과를 보였으므로 분획하기 전의 ginseng extracts의 경우보다 촉진효과가 더욱 컸다.

그래서 촉진효과가 가장 큰 80% ethanol extracts 중에 존재하는 여러 가지 성분으로 다시 실험을 하

**Table 1.** Effects of ginseng extracts on the cell growth of *Saccharomyces cerevisiae*  
(Unit : mg/100 ml, dry basis)

Ginseng extracts (%)	Culture time (hours)						
	8	19	25	31	45	53	69
0	29	71	129	133	212	224	264
0.05	28	94	162	146	239	251	271
0.1	31	94	160	166	251	265	301
0.5	29	60	154	158	250	267	291
1.0	31	67	162	158	284	300	285



**Fig. 1.** Effects of ginseng extracts and their fractions on the cell growth *Saccharomyces uvarum* (□, ▨, ▩, ▪, ▫: control, 0.05%, 0.1%, 0.5% and 1.0% of ginseng extracts and their fractions presented in each ginseng extracts in media).

였다. 먼저 아미노산의 영향을 조사하기 위하여 前報<sup>11)</sup>에서 분석하여 얻은 인삼 extracts 중에 함유된 아미노산의 조성과 같이 각 시험구에 첨가농도별 인삼 extracts 중의 각 아미노산을 계산하여 첨가한 배지에 효모를 배양하면서 살균된 균체증식의 변화는 Table 2에서 보는 바와 같이 대조구에 비해서 오히려 약간 억제되는 경향이었고, 무기질의 경우도 Table 3에서

**Table 2.** Effects of amino acid contained in ginseng extracts on the growth of *Saccharomyces uvarum* (Unit : absorbance at 660 nm)

Culture time (hours)	Ginseng extract (%)			Amino acid <sup>a</sup>			
	0	0.1	0.5	0.05	0.1	0.5	1.0
0	0.05	0.05	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05
14	0.74	0.83	0.80	0.77	0.75	0.63	0.59
21	3.20	5.04	4.04	3.31	3.19	3.41	3.14
38	7.31	11.11	12.72	7.17	7.23	6.79	5.86
45	10.26	14.18	15.06	9.23	9.60	8.88	7.56
61	13.68	19.73	21.11	10.19	9.97	9.81	7.16

<sup>a</sup>Added amino acid into broth existed in each concentration of ginseng extracts.

보는 바와 같이 같은 경향이었으며, ginsenosides의 경우는 그 종류에 따라 다르기는 하지만 대조구에 비해서 역시 다소 억제하였다.

金 등<sup>15)</sup>은 백삼 extracts가 빵 효모의 생육을 촉진한다 하였고, 주 등<sup>16, 17)</sup>은 인삼 extract가 *Saccharomyces cerevisiae*의 생육에 영향을 주어 0.3% 첨가시는 촉진하였으나 1.5% 첨가시에는 오히려 억제되었다고 하었다고 한다. 成 등<sup>18)</sup>은 홍삼의 에탄올추출물이 1.5%까지는 *Saccharomyces cerevisiae*의 증식이 촉진되었으나 8.0%나 되는 과량을 첨가시는 현저하게 억제되었다고 한다. 그런데 본 실험에서는 인삼 extracts를 소량 첨가하였으므로 촉진결과만 관찰되어 이들 실험결과와 같은 경향을 나타냈고 fraction 종류에 따라서 촉진한 것과 억제한 것들이 있었는데, 당류, 무기질 및 질소화합물의 수용성 저분자물질이 들어있는 80% ethanol extracts 획분의 촉진효과가 가장 큰

**Table 3.** Effects of minerals in ginseng extract and ginsenosides on the growth of *Saccharomyces uvarum* (Unit : absorbance at 660 nm)

Culture time (hours)	Ash <sup>a</sup> (%)				Ginsenoside <sup>b</sup>			
	0	0.1	0.5	1.0	Rb <sub>2</sub>	Re	Rg	Rg <sub>2</sub>
0	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.20	0.07	0.05
14	0.74	0.71	0.69	0.62	0.67	0.65	0.76	0.74
21	3.20	2.90	2.51	2.87	2.58	1.90	2.74	3.05
38	7.58	6.76	7.05	6.91	7.01	4.88	7.11	7.40
45	10.26	8.70	9.06	8.54	8.90	6.17	8.12	8.46
61	13.68	9.22	9.86	8.98	10.40	5.76	8.24	10.22

<sup>a</sup>Added the ash for broth presented in each concentration of ginseng extracts.

<sup>b</sup>Added each 0.22% of ginsenoside for broth.

**Table 4.** Effects of ginseng extracts and ether extracts on the growth of *Saccharomyces uvarum* (Unit : absorbance at 660 nm)

Culture time (hours)	Ginseng extracts (%)					Ether extracts (mg%)			
	0	0.05	0.1	0.5	1.0	0.8	1.6	8	16
0	0.06	0.06	0.06	0.10	0.12	0.06	0.06	0.07	0.09
12	0.42	0.78	0.60	0.60	0.53	0.39	0.36	0.37	0.37
21	3.74	4.94	5.55	5.57	5.38	2.78	2.56	2.98	2.88
28	6.17	9.13	10.20	10.44	10.85	4.87	4.81	4.99	5.15
41	8.86	10.43	12.00	14.27	13.82	7.04	7.38	7.32	7.13
67	7.53	11.24	12.96	14.71	15.82	8.07	7.25	7.02	6.99

**Table 5.** Effects of n-butanol extracts and water solubles of the ginseng extracts on the growth of *Saccharomyces uvarum* (Unit : absorbance at 660 nm)

Culture time (hours)	n-butanol extracts (mg/%)		Water solubles (%)										
			80% ethanol insolubles				80% ethanol extracts						
	con.	2.3	4.6	23	46	0.015	0.03	0.15	0.3	0.022	0.045	0.22	0.45
0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.15	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
12	0.42	0.40	0.32	0.39	0.55	0.40	0.49	0.45	0.50	0.79	0.86	0.82	0.72
21	3.74	2.61	2.32	2.93	3.67	2.92	2.93	3.70	3.52	4.70	5.35	6.29	6.10
28	6.17	5.13	4.72	5.31	6.56	5.30	5.94	6.71	6.07	8.37	6.89	9.41	9.23
41	8.86	7.56	7.53	8.39	7.96	8.33	7.71	9.78	9.40	9.08	9.06	11.53	10.89
67	7.53	7.69	7.07	7.98	8.79	8.48	8.59	12.75	13.22	12.1	13.23	15.98	15.48

**Table 6.** Effects of high molecular weight fractions (>1,000) of 80% ethanol extract and low molecular weight (<1,000) fractions on cell weight of *Saccharomyces uvarum* (Unit : mg/100 ml, dry basis)

Culture time (hours)	Ginseng extracts (%)		80% ethanol extracts <sup>a</sup> (%)							
			Over M.W. 1,000				Below M.W. 1,000			
	0	0.5	0.05	0.1	0.5	1.0	0.05	0.1	0.5	1.0
24	113	312	127	123	125	142	158	202	322	321
48	195	495	194	217	207	269	280	385	503	548
72	221	485	217	236	249	263	299	381	509	562

<sup>a</sup>Added each fraction prepared by ultrafiltration membrane (M.W. cut offs 1,000) into the culture broth corresponding to concentration of ginseng extracts.

것으로 나타났다.

흡광도를 측정하는 방법으로 살펴본 균체량의 변화도 Table 4와 5에서 보는 바와 같이 중량법으로 측정된 결과와 비슷한 경향을 보였다.

효모의 증식에 영향을 크게 미치는 획분인 80% ethanol extracts 즉, 수용성 물질을 한외여과하여 분자량 1000 이상인 획분과 그 이하 획분을 첨가하여 효모 균체증식에 미치는 영향을 살펴본 결과는 Table 6 및 7과 같다.

먼저 Table 6에서 보는 바와 같이 분자량이 1000 이하인 것과 이상인 것 모두가 균체증식을 촉진하였지만 특히 1000 이하의 저분자량의 획분을 extracts 0.5%에 해당되는 양을 첨가시 2배 이상의 촉진효과를 보였다.

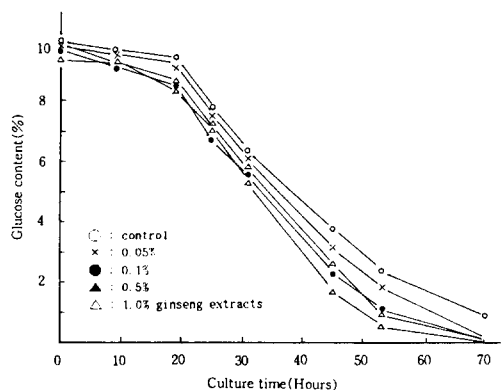
## 2. Glucose의 이용에 미치는 영향

인삼 extracts와 그 분획물들이 *Saccharomyces cerevisiae*와 *Saccharomyces uvarum*의 glucose 이용에 미치는 영향을 조사한 결과는 Fig. 2~7과 같다.

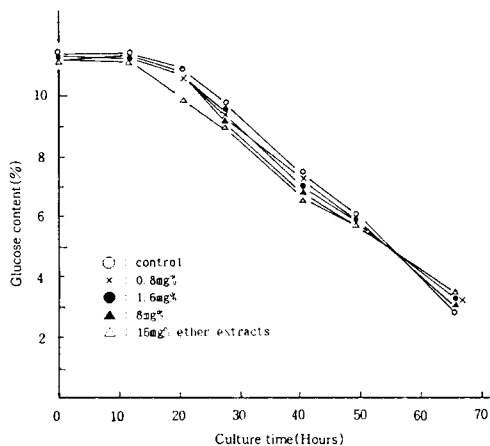
**Table 7.** Effects of the high molecular weight fractions (>1,000) 80% ethanol extract and low molecular weight fractions (<1,000) on the growth of *Saccharomyces uvarum*

(Unit : absorbance at 660 nm)

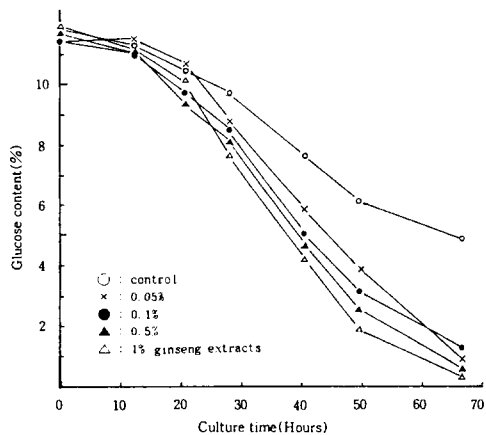
Culture time (hours)	Ginseng extracts (%)		80% ethanol extracts <sup>a</sup> (%)							
			Over M.W. 1,000				Below M.W. 1,000			
	0	0.5	0.05	0.1	0.5	1.08	0.05	0.1	0.5	1.0
0	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
16	0.09	0.09	0.21	0.19	0.22	0.22	0.36	0.40	0.35	0.33
25	1.46	3.75	2.58	2.08	2.41	2.54	3.96	4.56	4.91	4.49
39	8.75	7.06	7.49	7.25	6.57	6.72	8.46	8.31	8.31	8.31
47	7.29	17.48	8.43	8.1	8.51	9.26	10.76	13.56	17.51	18.17
63	8.8	21.7	9.04	9.36	10.2	11.52	15.06	18.26	23.64	23.9
71	9.64	23.8	9.06	10.7	10.3	11.88	16.48	19.2	24.6	25.26
87	9.2	21.98	10.32	10.88	10.7	12.26	14.4	18.84	22.56	24.96
95	8.9	21.53	9.3	10.66	10.6	10.32	15.0	20.12	23.33	24.59



**Fig. 2.** Effects of ginseng extracts on the glucose consumption by *Saccharomyces cerevisiae*.



**Fig. 4.** Effects of ether extracts of the ginseng extracts on the glucose consumption by *Saccharomyces uvarum*.



**Fig. 3.** Effects of ginseng extracts on the glucose consumption by *Saccharomyces uvarum*.

먼저 분획하기 전의 extracts는 첨가농도가 증가할 수록 두 균주 모두 포도당의 이용이 촉진되었으나 그 분획물인 ether extracts는 영향을 주지 못하였고 n-butanol extracts는 약간 촉진시키는데 불과하였다. 수용성획분 중 80% ethanol 불용성획분은 대조군에 비해서 별다른 영향이 없었지만 80% ethanol extracts는 당 소비를 크게 촉진하였으며 따라서 분획하기 전의 extracts 중 촉진인자가 이 획분으로 이행되었기 때문인 것으로 판단된다. 이 당소비 촉진효과는 앞에서 본 균체증식 촉진영향과 비슷한 상관관계를 나타냈다. 즉, 인삼 extracts 및 80% ethanol soluble

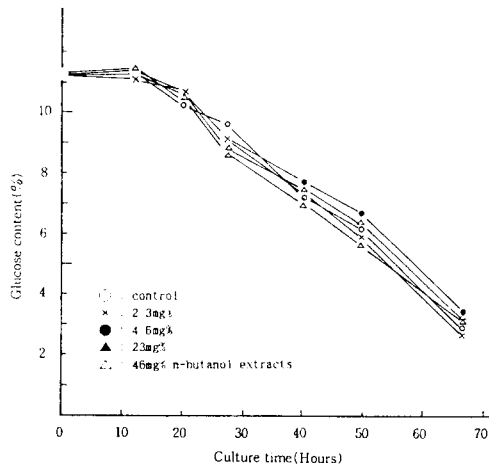


Fig. 5. Effects of n-butanol extracts of the ginseng extracts on the glucose consumption by *Saccharomyces uvarum*.

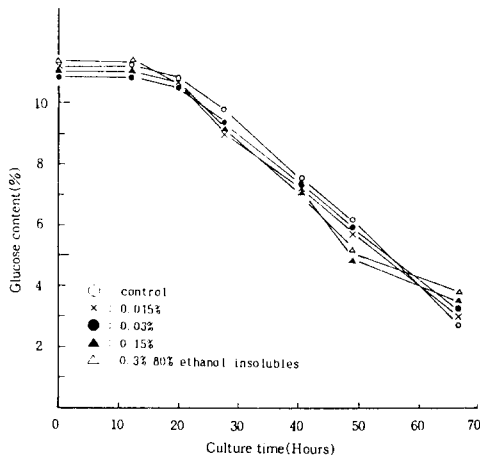


Fig. 6. Effects of 80% ethanol insolubles of the ginseng extracts on the glucose consumption by *Saccharomyces uvarum*.

획분은 촉진효과가 뚜렷하였으나, ether extracts 및 n-butanol extracts는 균체증식면에서는 약간 억제 경향을, 糖소비 영향도 인정되지 않았다.

Saponin이 당소비를 다소 촉진하였다고 하는 정 등<sup>19)</sup>의 보고와는 달리 본 실험에서는 사포닌이 제거된 80% ethanol soluble 획분에서 당소비가 가장 촉진되고, 조사포닌으로 간주되는 n-butanol extracts 획분에서는 약간의 촉진이 인정되었으므로 비사포닌계 물질이 촉진작용을 하는 것으로 나타났다.

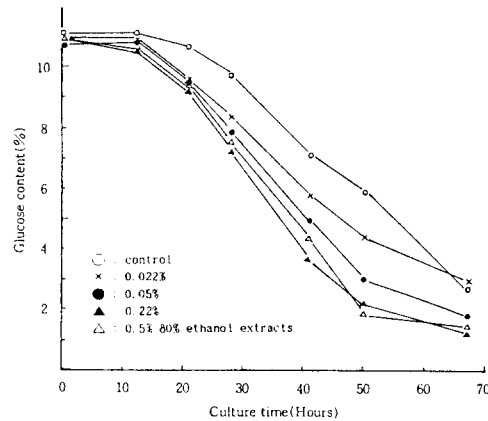


Fig. 7. Effects of 80% ethanol extracts of the ginseng extracts on the glucose consumption by *Saccharomyces uvarum*.

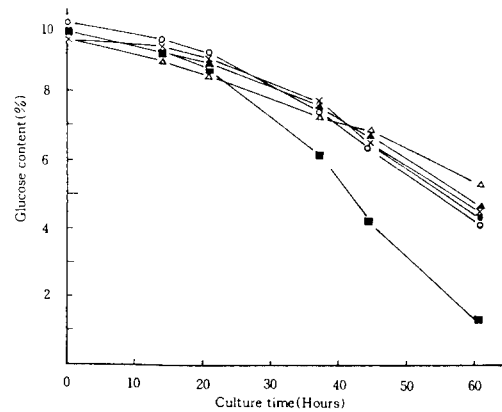


Fig. 8. Effects of amino acid contained ginseng extracts on the glucose consumption by *Saccharomyces uvarum* (X, ●, ▲, △: amino acids presented in 0.05%, 0.1%, 0.5%, 1.0% of ginseng extracts, ○: control, ■: 0.5% of ginseng extracts in media, respectively).

한편 전술한 바와 같이 인삼 extracts 중에 함유된 유리 아미노산의 조성도와 같이 각각의 아미노산을 배지에 첨가하고 효모를 배양하면서 경시적으로 glucose의 소비량을 살펴본 결과는 Fig. 8과 같다.

즉 대조구에 비하여 포도당의 소비속도가 오히려 떨어지는 경향임을 알 수 있다.

무기질의 경우도 전술한 바와 같이 인삼 extracts를 미리 550°C 에서 회화하여 얻은 회분을 10% HCl 10 ml에 녹이고 다시 pH 6.5로 중화하여 각 농도별 배

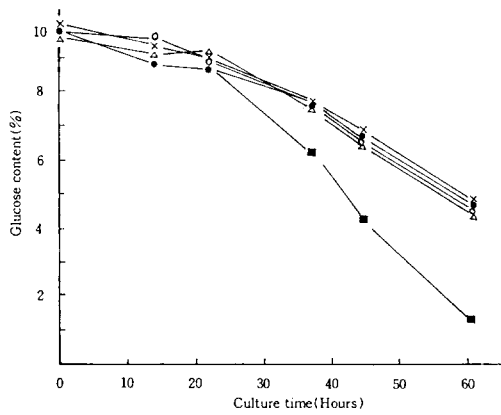


Fig. 9. Effects of the ash of ginseng extracts on the glucose consumption by *Saccharomyces uvarum* (x, ●, ▲, △: ash from 0.05%, 0.1%, 0.5%, 1.0% of ginseng extracts, ○: control, ■: 0.5% of ginseng extracts in media, respectively).

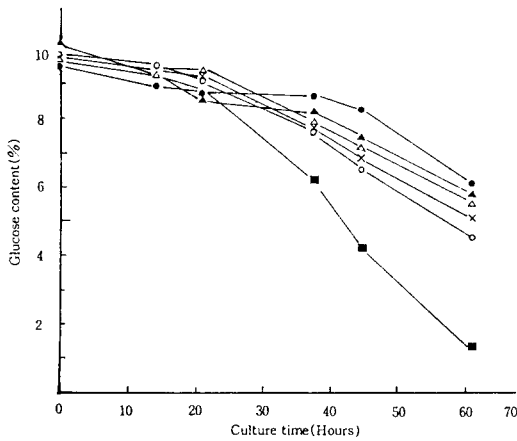


Fig. 10. Effects of the ginsenosides on the glucose consumption of *Saccharomyces uvarum* (x, ●, ▲, △: Re (0.02%), Rd (0.02%), Rg<sub>2</sub> (0.02%), Rb<sub>1</sub> (0.02%), ○: control, ■: 0.5% of ginseng extracts in media, respectively).

지에 첨가될 중량의 인삼 extracts에 해당하는 양을 배지에 첨가하고 효모를 배양하면서 경시적인 glucose의 소비경과를 조사한 결과는 Fig. 9와 같은 경향이였다.

Saponin을 순수하게 분리하여 처리한 경우는 아미노산이나 무기질을 첨가한 경우와 비슷한 경향이였다 (Fig. 10).

또, 80% ethanol extracts를 한외여과하여 분획한

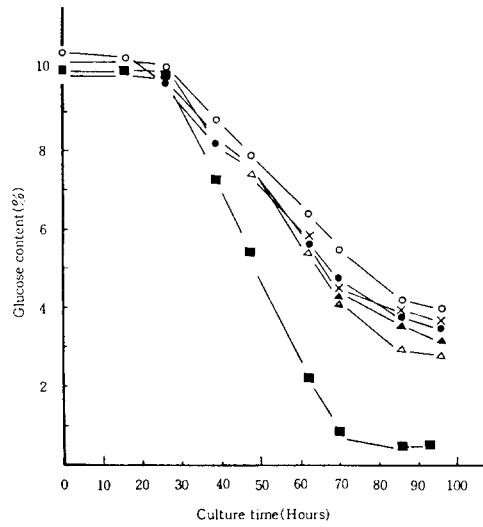


Fig. 11. Effects of 80% ethanol extracts fractions (M. W.>1,000) on the glucose consumption by *Saccharomyces uvarum*. (x, ●, ▲, △: fraction (M. W.>1,000) of 80% ethanol extracts contained in 0.05%, 0.1%, 0.5%, 1.0% ginseng extracts, ○: control, ■: 0.5% of ginseng extracts in the media, respectively).

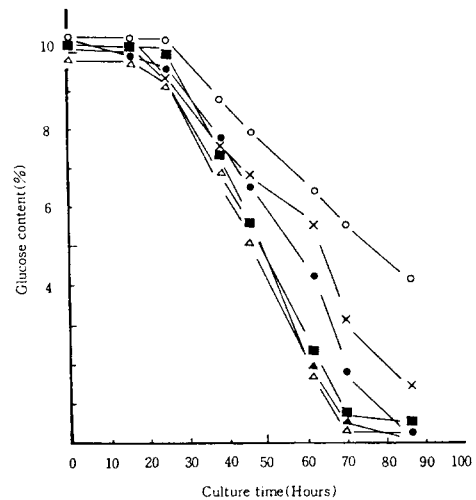


Fig. 12. Effects of 80% ethanol extracts fractions (M. W.<1,000) on the glucose consumption by *Saccharomyces uvarum* (x, ●, ▲, △: fraction (M. W.<1,000) of 80% ethanol extracts contained in 0.05%, 0.1%, 0.5%, 1.0% of ginseng extracts, ○: control, ■: 0.5% of ginseng extracts in the media, respectively).

**Table 8.** Effects of ginseng extracts on the alcohol production by *Saccharomyces cerevisiae*

(Unit : mg/l)

Ginseng extracts (%)	Culturme time (hours)																	
	9			19			31			44			53			70		
	P <sup>a</sup>	B <sup>b</sup>	A <sup>c</sup>	P	B	A	P	B	A	P	B	A	P	B	A	P	B	A
0	-	t	-	-	t	-	5	0.8	12	14	2.0	25	14	22	35	25	47	47
0.05	-	t	-	-	t	-	5	0.6	12	14	1.9	25	14	14	35	28	33	47
0.1	-	t	-	-	t	4	7.5	0.6	12	12	1.8	25	22	14	35	25	21	47
0.5	-	t	-	-	t	4	7.5	0.6	12	14	1.9	25	15	10	35	22	18	40
1.0	-	t	-	-	t	4	7.5	0.7	12	12	2.0	25	18	8	35	22	22	40

<sup>a</sup>P : n-propyl alcohol, <sup>b</sup>B : iso-butyl alcohol, <sup>c</sup>iso-amyl alcohol, t : trace.**Table 9.** Effects of ginseng extracts on the alcohol production by *Saccharomyces uvarum*

(Unit : mg/l)

Ginseng extracts (%)	Culturme time (hours)																	
	9			19			31			44			53			70		
	P <sup>a</sup>	B <sup>b</sup>	A <sup>c</sup>	P	B	A	P	B	A	P	B	A	P	B	A	P	B	A
0	-	t	-	-	0.1	-	3	1.3	12	5	7	30	10	29	40	12	40	60
0.05	-	t	-	3.5	0.4	9	3	1.2	17	5	1.8	30	10	10	40	12	22	53
0.1	-	t	-	3.0	0.2	4	3	0.8	17	12	1.5	30	12	2.2	35	18	17	53
0.5	-	t	-	1.0	0.1	4	2	0.7	17	14	1.2	25	19	2.0	35	25	8	47
1.0	-	t	-	-	t	4	3	0.9	17	14	1.0	25	25	2.0	40	25	10	40

<sup>a</sup>P : n-propyl alcohol, <sup>b</sup>B : iso-butyl alcohol, <sup>c</sup>iso-amyl alcohol, t : trace.

것의 포도당 소비에 미치는 영향은 Fig. 11 및 12와 같다.

즉, 분자량 1000 이상의 획분은 glucose의 소비를 촉진하지 않았고, 1000 이하의 획분이 촉진효과가 있어 균체증식 효과와 같은 경향을 나타내고 있다.

이상과 같은 결과를 종합해 보면 인삼 extracts 중 수용성획분 중 80% 알콜 extracts, 그리고 이것을 다시 분획한 분자량 1000 이하의 성분들이 효모의 증식이나 포도당 소비를 촉진하였음을 알 수 있는 바 앞으로 더욱 세분하여 촉진인자를 구체적으로 검색해야 할 것이다.

### 3. 알콜 생성에 미치는 영향

인삼 extracts가 효모의 알콜 생성에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 8 및 9와 같다.

즉, *Saccharomyces uvarum*의 경우 인삼 extracts를 첨가시 n-propyl alcohol의 생성은 촉진되었으나 iso-butyl alcohol의 생성은 억제되었으며 *Saccharomyces cerevisiae*의 경우도 같은 경향이었다. 배지의 아미노산 함량, pH, 발효온도와 균주에 따라서 고급알콜생성

영향을 준다는 보고<sup>20)</sup>에 비추어 볼 때 인삼 extracts의 첨가는 배지의 아미노산 조성, pH 변화 및 균체 성장에 영향을 주기 때문에 알콜의 생성에도 영향을 준다고 생각된다.

### 요 약

인삼 extracts와 그 분획물들이 효모의 균체증식, glucose의 이용 및 알콜생성에 미치는 영향을 조사하였다.

인삼 extracts는 *Saccharomyces cerevisiae*와 *Saccharomyces uvarum*의 생육을 촉진하였지만 그 분획물인 ether extracts와 n-butanol extracts는 억제하였다. 수용성분획인 80% ethanol extracts는 대조구보다 1.9배의 촉진효과로 분획하기 전의 인삼 extracts (1.6배) 보다도 생육을 더욱 촉진하였다. 그 중에서도 촉진효과가 큰 80% ethanol extracts를 다시 한외여과하여 분획한 1000 이하의 분자량을 가진 획분이 증식을 특히 촉진하였다.



포도당의 소비촉진효과도 생육촉진의 경우와 같은 경향이였다. 따라서 효모의 생육이나 당의 소비를 촉진하는 인삼성분은 saponin이 아닌 다른 수용성의 분자량 1000 이하인 저분자물질임을 알 수 있었다.

알콜의 생성에 미치는 인삼 extracts의 영향은 n-propyl alcohol의 생성을 촉진하는 반면에 iso-butyl alcohol의 생성은 억제하였다.

### 인 용 문 헌

1. Kim, J.Y. and Staba, E.J. : *Kor. J. Pharmacog.*, **5**(2), 85 (1974).
2. Shibata, S., Tanaka, O., Soma, K., Iida, Y., Ando, T. and Nakamura, H. : *Tetrahedron Letters*, No. 3, 207 (1965).
3. Shibata, S., Tanaka, O., Ando, T., Sado, M., Tsuchishima, S. and Ohsawa, T. : *Chem. Pharm. Bull.*, **14** (6), 595 (1966).
4. 한병훈 : *Korean J. Ginseng Sci.*, **15**(1), 74 (1991).
5. Yonezawa, M., Katoh, N. and Takeda, A. : *J. Radiat. Res.*, **22**, 336 (1981).
6. Zhang, J.S., Sigdestad, C.P., Gemmell, M.A. and Grdina, D.J. : *Radiat. Res.*, **112**, 156 (1987).
7. Kim, C.M. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **14**(2), 279 (1990).
8. Okuda, H. and Yoshida, R. : Proceedings of the 3rd International Ginseng Symposium, Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, p. 53 (1980).
9. Park, H., Cho, B.G. and Lee, M.K. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **14**(2), 317 (1990).
10. Lee, S.D., Kameda, K., Tanaka, T., Sekiya, K., Hirose, K., Ohtani, K., Tanaka, O. and Okuda, H. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **4**(1), 1 (1990).
11. Park, S.H. and Jo, S.H. : *Korean J. Ginseng Sci.*, (1993).
12. Ayrappa, T. : *J. In. Brew.*, **73**, 17 (1967).
13. 京都大學農學部編 : 食品工學實驗書(下卷), 養賢堂, 日本, p. 142 (1970).
14. Park, S.H., Yu, T.J. and Lee, S.K. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **5**(2), 139 (1981).
15. 김태봉, 이희성, 이강석, 장성길 : 연세논총 제 12집, p. 121 (1975).
16. 朱鉉圭 : 건국대 농업자원 개발연구소 논문 제 1집, p. 49 (1975).
17. Joo, H.K. and Lee, K.C. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **13** (2), 95 (1979).
18. Sung, H.S., Nam, S.Y. and Kim, K.C. : *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **23**(4), 228 (1980).
19. 정노팔 : 대한생리학회지, **5**(1), 15 (1982).
20. Yoshizawa, K. : *Agr. Biol. Chem.*, **30**(7), 634 (1966).