

原木, 瓶栽培 및 野生 靈芝의 추출물이 *Saccharomyces cerevisiae*의 생리에 미치는 영향

朱鉉圭 · 河承秀 · 金聖熙 · 李重根 · 金亨根

建國大學校 農化學科
(1986년 11월 12일 수리)

Effect of *Ganoderma lucidum* (Wood, Pot cultivated & Wild) Extract on the Physiological Characteristics of *Saccharomyces cerevisiae*

Hyun Kyu Joo, Seung Soo Ha, Seong Jo Kim, Joong Keun Lee, and Hyeong Keun Kim

Department of Agricultural Chemistry, Kon Kuk University, Seoul, Korea

Abstract

This study has been investigated the effect of *Ganoderma lucidum* extract on *Saccharomyces cerevisiae* growth and physiology. *Sacch. cerevisiae* was inoculated in Hayduck solution medium which were added 0, 0.1, 0.5, 1.0% extracts of *G. lucidum* and fermented at 30°C for 5 days respectively. Some results about cell number, alcohol content and carbon dioxide products during fermentation are as follows: CO₂ evolution of yeasts by addition of extract of *G. lucidum* was more increased than control after the fermentation for 120 hours. It was the most abundant by addition of 1.0% extract of pot-culture *G. lucidum*. The cell number of yeasts during the fermentation was more increased than control by addition of extract of *G. lucidum*. It was by addition of extract of pot-culture *G. lucidum* that the cell number of yeasts was more increased than by each addition of extract of wood-culture *G. lucidum* and wild *G. lucidum*. Dry weight of yeasts was systematically increased in addition of extract of pot 0.5% > pot 1.0% > wild 1.0% > wood 1.0% = wood 0.5% > wild 0.5% > wild 0.1% > pot 0.1% > wood 0.1% > control in order. It was by addition of extract of pot-culture *G. lucidum* that the dry weight of yeasts was more increased than by addition of woodculture *G. lucidum* and wild *G. lucidum*. Alcohol quantity by addition of extract of *G. lucidum* was increased more than 3 times after the fermentation for 72 hours compared with control but there was no any difference among them after the fermentation for 120 hours. The rate of sugar-consumption and fermentation of yeast by addition of extract of *G. lucidum* was highly increased during the early fermentation. As times went, there was no difference among them during the subsequent fermentation.

緒 論

靈芝(*Ganoderma lucidum*(Fr.) Karst)는 구멍
장이목(polyporaceae) 만년버섯속(*Ganoderma*)으
로 「神農本草經」과 「本草綱目」에 赤芝, 青芝, 白
芝, 黑芝, 黃芝, 紫芝 등 上藥으로 分類되어 있으

며, 淨血, 利尿, 調壓, 解毒, 補肝, 強心, 強壯, 免
疫, 鎮靜, 鎮痛, 抗菌作用 등의 藥效가 있다.¹⁾ 고
하였다. 또한 「日本書紀」, 「續日本記」, 「福草考」
등에도 영지에 대한 記錄이 있으며, 朝鮮時代에는
十長生의 하나로 靈芝를 不老草로 나타냈다.¹⁻⁶⁾

溫帶地方의 활엽수층 참나무에 稀貴하게 自生하
는 영지는 1927년 중국에서 克萊門이 人工栽培를

시도한 이래 1972년경부터 대량으로 재배되고 있으며, 현재 우리나라와 일본에서도 量産되고 있다.⁹⁾

靈芝에 관한 研究는 그 자실체에서 ergosterol의 존재를 확인한⁷⁾ 실험이후 그의 항암성⁸⁻¹⁰⁾, 혈압강화작용¹¹⁻¹³⁾, 生理作用 등이 究明되었고, 또한 그 구조와 성분 및 재배기술²³⁻²⁶⁾ 등이 보고되어 있다. 그러나 아직까지 영지가 菌體의 生理에 미치는 영향에 관해서는 알려진 바가 없다.

따라서 本人 등은 재배별 영지 추출물이 효모의 생리에 미치는 영향을 究明코져 영지의 추출물이 효모의 증식, 균체량, 발효과정 중의 CO₂와 alcohol 생산량, pH 및 당소비율에 관하여 조사하였다.

材料 및 方法

1. 材料

1) 靈芝(*Ganoderma lucidum*)

栽培方法別 靈芝試料는 原木栽培(Wood G.L), 瓶栽培(Pot G.L), 野生靈芝(Wild G.L)로 각각 1985년 8월 중순에 춘천, 홍일, 지리산에서 수확, 채취한 것으로 원목재배영지는 참나무배지로 28°C에서 150일간 배양한 것이며 병재배 영지는 톱밥에 미강을 20% 혼합한 배지로 28°C에서 140일간 배양한 것으로 常法²⁷⁾에 準하여 分析한 一般成分은 Table 1과 같다.

Table 1. General components of *G. lucidum* in the various cultures of Korea on dry basis.

Components	Type of culture		
	Pot	Wood	Wild
Moisture	14.16	11.83	12.42
Crude fat	0.33	0.20	0.30
Crude protein	18.56	18.63	19.20
Crude fiber	43.50	40.75	47.00
Total ash	1.61	1.40	1.93
Nitrogen free extract	21.84	27.19	19.15

2) 使用菌株

酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)는 본교 농화학부에 보관중인 균주를 사용하였다.

2. 靈芝抽出物 製造

栽培別 영지는 각각 cutting mill로 약 10mesh의 크기로 분쇄한 후 환저플라스크에 150g씩 평취

하여 증류수 600ml씩을 넣고 환류냉각기를 부착하여 항온수조(80°C)에서 5시간씩 3회 반복 추출 여과(동양여지 No. 2)하고, 그 여액을 감압 농축(60°C, 100rpm) 및 건조(수분 4.1%)하였다.

3. 菌體培養 및 試驗區 調劑

1) 菌體의 培養 및 接種

300ml 삼각플라스크에 Hayduck 액체배지 100ml를 넣어 121°C에서 15분간 殺菌한 후 供試菌株를 접종하고 30°C에서 3시간 정치배양(16.50×10⁸: 菌農度)한 것을 각 시험구 100ml당 1ml씩 넣었다.³¹⁾

2) 試驗區 調劑

Hayduck액을 基本培地로 하고, 여기에 영지추출물을 0.1%, 0.5%, 1.0%씩 각각 넣어 재배별 배지를 조제하였다.

4. CO₂ 측정^{28, 29)}

試料靈芝의 抽出物을 濃度別로 조제한 배양액 50ml를 250ml 삼각플라스크에 넣고, 효모액을 0.5ml씩 접종하여 항온기(30°C)에서 배양하면서, 12시간 마다 그 감량을 평량하여 CO₂량으로 산출하였다.

5. 酵母數 측정

各 試驗區別로 培養液 50ml를 250ml 삼각플라스크에 넣고 中菌배양한 酵母液을 0.5ml씩 접종하여 항온진탕수조(30°C, 45rpm)에서 培養하면서 12시간마다 효모수를 haematometer로 측정하여 그 평균치를 酵母數로 하였다.

6. 菌體量 측정^{30, 31)}

250ml 삼각플라스크에 각 시험구의 배양액을 100ml씩 분주한 후 中菌배양한 효모액 1.0ml씩 접종하여 항온기(30°C)에서 배양하면서 24시간 마다 배양액 10ml를 취하여 원심분리(3,000 rpm, 10분)하고, 0.85% NaCl 용액으로 2회 및 멸균수로 1회 각각 세척하고, 동양여지 No. 5C로 여과한 후 건조기에서 3시간 건조하고 평량하여 균체량으로 하였다.

7. 化學成分 조사

上記의 菌體量 측정과 같이 배양과정중 24시간 마다 조사하였다.

pH²⁸⁾는 millipore filter로 여과한 후 pH meter로 측정하였고 糖은 25% HCl 용액으로 산분해시킨 후 iodometry method로, 알코올은 증류법으

로 측정하고 당 소비율 및 발효율^{28, 32, 33)}은 아래의 공식에 따라 계산하였다.

$$\text{당소비율} = \frac{\text{발효직전의 당분}(\%) - \text{잔당분}(\%)}{\text{발효 직전의 당분}(\%)} \times 100$$

$$\text{당발효율} = \frac{\text{발효액중의 알코올}(\%)}{\text{발효직전의 당분}(\%) \times \frac{92.14}{180.16}} \times 100$$

結果 및 考察

1. CO₂ 發生量

栽培別 靈芝抽出物の 添加에 따른 酵母의 CO₂ 발생량에 미치는 영향을 調査比較한 結果는 Fig. 1과 같다.

병재배 영지추출물(Po)의 경우 영지추출물을 첨가한 1.0% 區와 0.5% 區는 발효 24~48시간 때에 CO₂ 함량이 급증하였고, 0.1% 區는 48~72시간에 다량 발생하였으며 대조구는 처리구에 비하여 완만하게 발생하였고, 발효 120시간 후의 CO₂ 발생량은 영지추출물의 첨가량 순위로 나타났다.

야생영지 추출물(wi)의 경우도 CO₂ 함량은 첨가구가 대조구보다 많았으며, 1.0% 첨가구는 24~48시간 때에 다량 발생하였으나 0.5% 區와 0.1%

區는 48~72시간에 급증하였고, 병재배 추출물의 첨가량과는 달리 발효 120시간에는 다량 첨가구 소량 첨가구에 비해 CO₂ 발생이 억제되는 경향으로 나타났다.

원목재배 영지추출물(wo)은 1.0% 區가 24~48시간에 다량 발생되었고, 0.5% 區와 0.1% 區는 48~72시간에 급증하여 야생 영지추출물의 첨가구와 비슷한 경향을 보였으며 120시간 발효의 CO₂ 발생량은 wo 0.1% > wo 1.0% > wo 0.5% > 대조구의 순위로 모든 첨가구는 대조구보다 많았다.

CO₂ 발생량은 재배방법 및 첨가량에 따라 그 차이가 다양하나 120시간 배양 후 CO₂ 발생량은 Po 1.0% > wo 0.1% > Po 0.5% > wo 1.0% > wi 0.1% > Po 0.1% > wo 0.5% > wi 0.5% > wi 1.0% > 대조구의 순으로 많았으나 소량 첨가에 따른 촉진효과는 wo > wi > po의 순이고, 영지추출물의 1.0% 첨가에 따른 CO₂ 발생의 증가량 순위는 po > wo > wi로 나타났다. 이는 재배환경과 배지조성에 따라 상이하였다.

2. 母醇의 증식

1) 세포수

재배別 영지추출물의 첨가량에 따른 세포수의

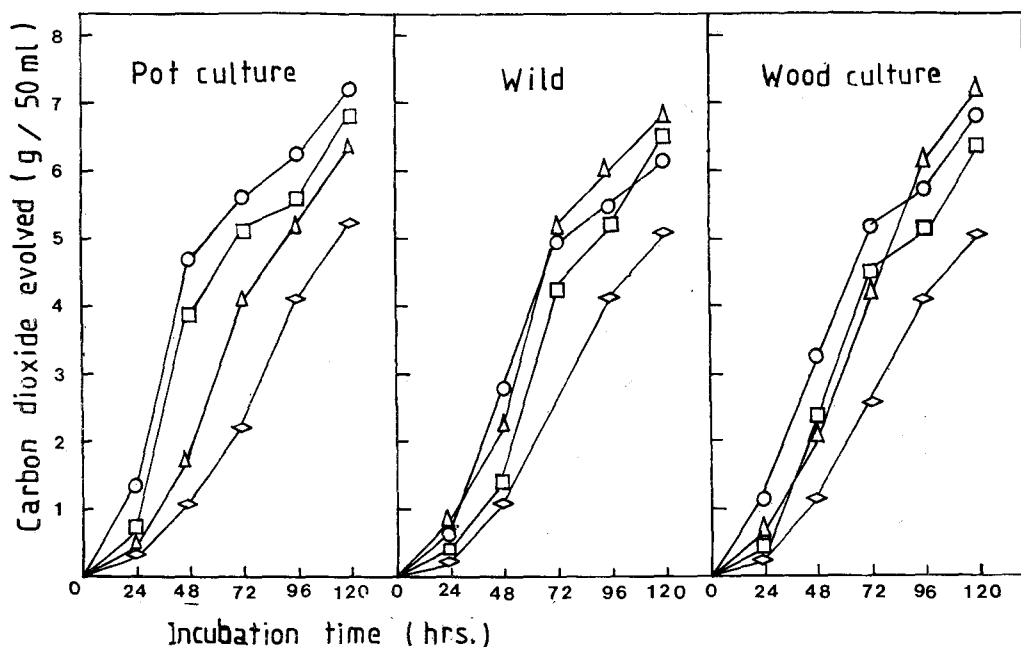


Fig. 1. Increasing amount CO₂ in each treatment during fermentation

○ : 1.0 %, △ : 0.1%, □ : 0.5%, ◇ : control

증가는 Fig. 2와 같다.

각 처리구의 발효과정중 총 세포수는 pot의 경우 1.0% 區와 0.5% 區는 24~48시간에 급증하였고 그 후 완만하게 증가하였고, 0.1% 區는 24~96시간에 많이 증가하였으나 그 후 감소되었으며 대조구는 매우 완만하게 증가하였다.

이와같이 발효시간이 경과함에 따라 세포수는 영지추출물의 첨가량순위로 증가하여, 1.0% 첨가구에서 최대 증가를 보였다.

Wild는 병재배 영지추출물 첨가물의 경우와는 달리 각 처리구간에 현저한 차이를 나타내지 않았으며, 균수의 증가는 각 처리구 모두 저조하였으며, 발효시간의 경과에 따른 순위는 wi 1.0% > wi 0.5% > wi 0.1% > 대조구순이었으나 첨가구는 대조구보다 총 세포수는 현저하게 많았다.

Wood의 경우는 1.0% 區가 24~48시간에 급증하였고, 0.5% 區와 0.1% 區는 비슷한 경향으로 증가하였으며 처리구 모두 대조구보다 많았다.

전반적으로 발효 96시간 경과 후 세포수는 대조구에 비해 pot 1.0% 區는 약 16배, pot 0.5%는 약 10배, pot 0.1%는 약 8배인데 비해 wi 1.0%는 약 7배, wi 0.5%는 약 7배, wi 0.1%는 6배로 낮았으며 wo 1.0%는 11배, wo 0.5%는 7배 wo

0.1%는 5배로 비교적 낮았다. 72시간 발효 후 총 세포수는 po 1.0% > wo 1.0% > po 0.5% > wi 0.5% > po 0.1% > wi 1.0% > wo 0.5% > wo 0.1% > wi 0.1% > 대조구의 순으로 병재배 영지추출물 1.0% 첨가구가 가장 많았다.

Pot의 영지추출물 첨가가 wild나 wood에 비해 총 세포수가 현저하게 증가한 것은 영지 추출물중에 효모의 생리를 더욱 촉진시켜주는 성분이 함유된 것으로 사료된다.

따라서 이러한 성분에 대해서는 보다 많은 연구를 통하여 究明되어야 하겠다.

2) 菌體量

각 시험구의 균체량을 비교한 결과는 Fig. 3과 같다.

발효과정 중의 각 시험구 별 건조균체량은 대조구보다 영지추출물 첨가구에서 모두 현저하게 증가하였으며 pot culture의 경우는 0.5% 區가 균체량이 가장 많았고, 발효 120시간의 대조구에 비해 약 3.2배나 되었으나, 1.0% 區는, 대조구보다 약 2.8배로 0.5% 區보다 약간 감소되었다.

Wild의 경우는 pot culture와 달리 1.0% 區가 대조구보다 약 2.7배로 0.5% 區보다 많았으며, wood culture는 1.0% 區가 약 2.7배로 가장 많았

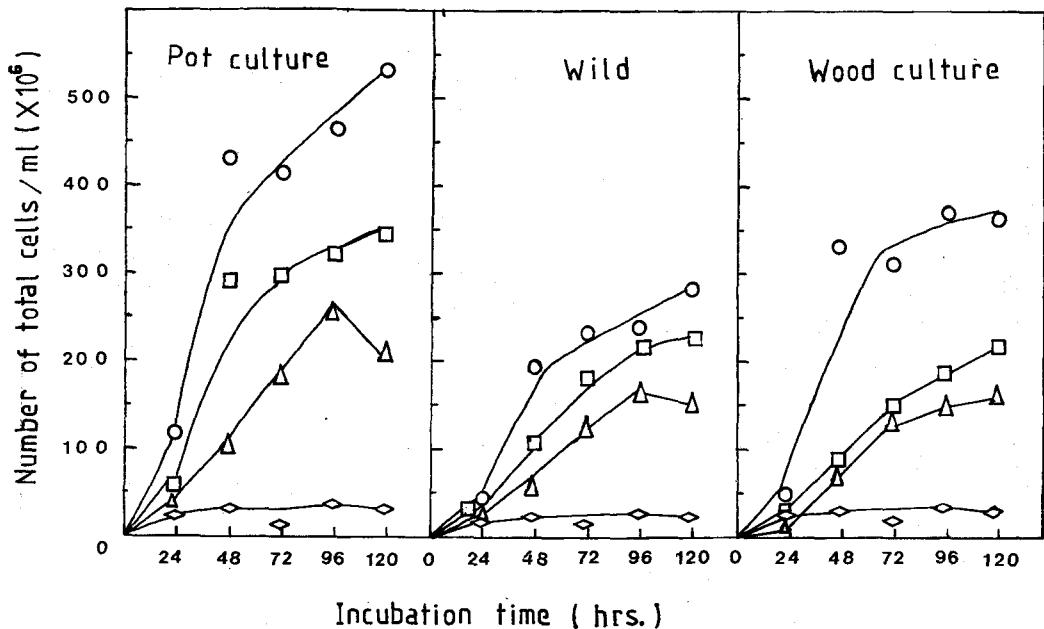


Fig. 2. The effect of *G. lucidum* extract on number of Yeast cell in each treatment

○ : 1.0%, △ : 0.1%, □ : 0.5%, ◇ : control

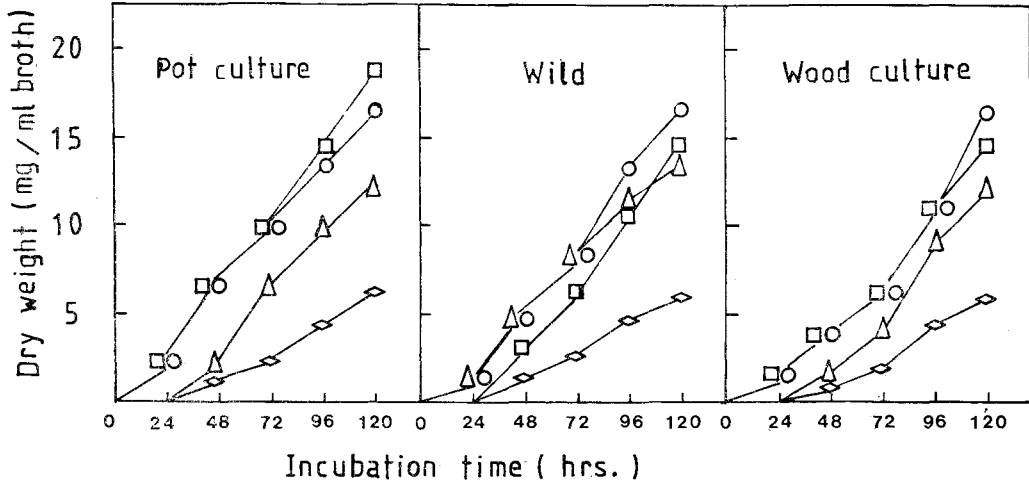


Fig. 3. Increasing amount dry weight in each treatment during fermentation

○ : 1.0%, △ : 0.1%, □ : 0.5%, ◇ : control

다.

각 시험구는 모두 대조구보다 균체량이 증가하였다. 그 중 po 0.5%, po 1.0%와 wi 1.0%, wo 0.5%가 가장 양호하여 첨가구는 모두 대조구보다 2배 이상 증가했다.

이와같이 건조균체량이 증가하는 경향이 세포수의 증가와 다른 것은 세포내 물질과 효모의 크기에 영향이 있는 것으로 사료된다. 즉 영지추출물 첨가시 대조구에 비해 효모수와 균체량이 모두 증가했는데 이는 영지추출물 중에 효모의 생육을 촉진시키는 물질이 함유되어 있는 것으로 사료된다.

3. Alcohol 생산량

영지추출물을 첨가할 때 alcohol 생산량에 미치

는 영향을 조사한 결과는 Table 2와 같다.

각 시험구의 발효과정중 alcohol 생산량은 대조구보다 빠른 속도로 추출물의 첨가량 순위로 급증한 추세이며, 대조구는 발효 96시간까지 완만하게 증가한 후 급증하는 경향이 있다.

Pot culture의 경우 1.0%와 0.5%區는 발효초기부터 72시간까지 급증하였으나 그 후 완만하게 증가되었고 96시간 이후는 감소되었으며, 0.1%區는 0.5%, 1.0%區보다 완만하게 거의 일정한 경향으로 증가하였다. 발효 72시간에는 alcohol 생성량이 대조구가 0.9인데 비해 0.1%區는 각각 3.6, 0.5%區는 4.8, 1.0%區는 5.1로 대조구보다 약 4, 5.3, 5.6배로 많았으나, 120시간 발효 후에는 대조구가 4.5%이고 1.0%區는 5.0%로 감소

Table 2. Changes of alcohol content in each treatment during fermentation

(unit : %)

Fermentation time(hrs.)	Control	Treatment(%)								
		Pot			Wild			Wood		
		0.1	0.5	1.0	0.1	0.5	1.0	0.1	0.5	1.0
24	0.2	1.0	1.7	1.3	0.5	1.1	0.6	0.4	0.7	1.1
48	0.4	1.5	3.8	4.6	1.2	1.9	3.8	0.9	1.9	3.7
72	0.9	3.6	4.8	5.1	3.4	4.2	5.1	3.1	4.1	4.9
96	1.5	4.6	5.0	5.0	4.3	4.6	5.1	4.7	4.9	4.8
120	4.5	4.9	4.6	5.0	4.9	4.8	5.0	4.9	4.8	5.1

하였다.

Wild의 경우 발효 96시간까지의 alcohol 함량은 첨가량 순으로 증가하였으나, 120시간 후에는 각각 1.0% 區에서 5.0%, 0.5% 區에서 4.8%, 0.1% 區에서 4.9%로 대조구보다 1.1배 정도 증가하였다.

Wood culture도 pot 및 wild culture의 경우와 유사하게 첨가량 순으로 alcohol이 생성되었으나 120시간 발효 후의 alcohol 생산량은 0.5% 처리구가 1.0%나 0.1% 처리구보다 낮은 경향을 나타냈다.

전체적으로 보면 발효 72시간 후에 wi 1.0%, po 1.0% > wo 1.0% > po 0.5% > wi 0.5% > wo 0.5% > po 0.1% > wi 0.1% > wo 0.1% > 대조구의 순이었고 120시간 발효 후에는 wo 1.0% > po 1.0%, wi 1.0% > wi 0.1%, wo 0.1%, po 0.1% > wi 0.5%, wo 0.5% > po 0.5% > 대조구의 순으로 72~120시간 발효 후 alcohol 함량은 야생 영지, 원목 및 병재배 영지추출물 간에 약간의 차이는 있으나 거의 유사하게 증가하는 경향을 보였다.

4. 발효中 培地의 변화

1) pH

발효중 배지의 pH 변화는 Table 3과 같다.

각 처리구는 모두 대조구에 비하여 발효 48~72시간 중에 pH가 떨어진 다음 그 후 약간 높아지는 경향을 나타냈으며, 대조구는 발효 92시간까지 완만하게 pH가 낮아진 후 높아지는 경향이다. Pot culture의 경우 대조구가 발효 96시간까지 감

소 (pH 3.13)하다가 그 후 상승하였으나 1.0% 區는 48시간에 pH 3.63까지 낮아지다가 그 후 증가하였고, 0.5% 區는 발효 48시간에 pH 3.09로 급격히 감소하다가 그 후 증가하여 120시간에는 pH 3.48이었다. 0.1% 區는 72시간까지 낮아진 (pH 2.84) 후 다시 증가하는 경향이 있고 pot의 경우 0.1% 區가 가장 낮았다. 발효 후 72시간 경과시의 pH는 대조구 > 1.0% 區 > 0.5% 區 > 0.1% 區의 추출물 첨가량 순이었으나, 120시간 후에도 각 처리구의 pH가 상승 혹은 감소하여 1.0% 區 > 0.5% 區 > 0.1% 區였다. Wild 영지추출물 첨가의 경우 1.0% 區는 pH가 48시간까지 급강하하다가 그 후 증가했으며 0.5% 區와 0.1% 區는 72시간에 최저였으며 그 후 점차 상승하였으며 발효 120시간 후 pH는 1.0% 區 > 0.5% 區 > 0.1% 區 순으로 pot culture와 유사한 경향이였다. Wood culture의 경우도 야생 영지추출물을 첨가한 시험구와 같은 추세로 증가하는 경향이나 120시간 후의 pH는 1.0% 區 > 0.5% 區 > 0.1% 區의 순으로 낮았다. 발효 72시간의 pH는 대조구 > po 1.0% 區 > wi 1.0% 區 > wo 1.0% 區가 비교적 높았으나 120시간 발효의 pH는 po 1.0% 區 > wo 0.5% 區 > wo 1.0% 區 > wi 1.0% 區가 대조구보다 높았고 첨가량이 많을수록 pH가 비교적 높으나 0.1% 첨가구는 대조구보다 낮게 나타났다.

전체적으로 볼 때 각 처리구의 pH 변화는 발효중 생성된 산에 의한 것으로 생각되며 그 이후 다시 pH가 상승하는 것은 대사과정중 생성된 산이 기질로 이용되었기 때문인 것으로 사료된다.

2) 당소비율과 당발효율

Table 3. Changes of pH in each treatment during fermentation.

(unit : %)

Fermentation time (hr.)	Control	Treatment(%)								
		Pot			Wild			Wood		
		0.1	0.5	1.0	0.1	0.5	1.0	0.1	0.5	1.0
Start ¹⁾	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
24	4.21	4.05	4.00	4.13	4.14	4.20	4.18	4.18	3.93	4.23
48	4.14	3.01	3.09	3.63	3.10	3.25	3.49	3.32	3.57	3.55
73	3.66	2.84	3.28	3.65	2.88	3.16	3.56	2.77	3.29	3.56
96	3.13	3.08	3.37	3.69	3.07	3.32	3.54	3.01	3.43	3.65
120	3.34	3.31	3.48	3.71	3.32	3.59	3.66	3.32	3.50	3.69

1) Start : Changes of pH content in each treatment before fermentation.

Table 4. Sugar consumption rate and fermentation rate in each treatment

(unit : %)

Fermentation time (hr.)	Control ³⁾	Added <i>G. lucidum</i> extract (%)								
		Pot ⁴⁾			Wild ⁵⁾			Wood ⁶⁾		
		0.1	0.5	1.0	0.1	0.5	1.0	0.1	0.5	1.0
24 SR ¹⁾	2.00	18.00	25.00	20.00	18.00	13.00	9.00	17.00	16.00	10.00
FR ²⁾	3.91	19.57	33.26	25.44	9.78	21.54	11.74	7.83	13.69	21.53
48 SR	3.00	23.00	48.00	45.00	29.00	34.00	53.00	23.00	44.00	51.00
FR	7.82	29.35	74.36	90.02	23.48	37.18	74.36	17.61	37.18	72.40
72 SR	6.00	43.00	65.00	55.00	47.00	53.00	56.00	40.00	63.00	55.00
FR	17.61	70.45	93.93	99.80	66.53	82.19	99.80	60.67	80.23	95.89
96 SR	15.00	61.00	66.00	58.00	63.00	64.00	58.00	61.00	65.00	56.00
FR	29.35	90.01	97.84	97.84	84.15	90.02	99.80	91.98	95.89	93.93
120 SR	50.00	67.00	67.00	59.00	67.00	66.00	62.00	68.00	67.00	58.00
FR	88.06	95.89	90.01	97.84	95.89	93.93	97.84	95.89	93.93	99.80

1) SR : Sugar consumption rate.

2) FR : Sugar fermentation rate

3) Control : Hayduck solution medium

4) Pot : Pot culture *G. lucidum* extract

5) Wild : Wild *G. lucidum* extract

6) Wood : Wood *G. lucidum* extract

발효 120시간에는 각 시험구 모두 당소비율과 발효율이 Table 4와 같이 대조구에 비해 발효속도가 빠르게 나타났다.

대조구의 경우 96시간에는 당소비율(S.R)이 15%, 당발효율이 29.35%로 매우 낮았고 96~120시간에는 당소비율이 50%, 당발효율(F.R)이 88.06%로 급증하여 발효초기에 급증한 각 첨가구와는 상이하였다. 배양 48시간의 wild의 경우는 S.R이 53.00%, F.R이 74.36%로 대조구의 S.R 3.00%, F.R 7.82%에 비하여 매우 높았다. Pot culture의 경우 배양 48시간에는 S.R이 대조구에 비해 1.0%區는 15배 0.5%區는 16배, 0.1%區는 약 7.7배이며 F.R은 1.0%區가 약 11.5배, 0.5%區가 약 9.5배, 0.1%區는 3.8배로 높았다. 그러나 배양 120시간 후에는 대조구에 비하여 별로 차이가 없었다. Wild의 경우도 발효 48시간 후 대조구보다 1.0%區는 S.R이 약 17.7배, F.R이 약 9.5배, 0.5%區는 S.R이 약 11.3배 F.R이 4.8배, 0.1%區는 S.R이 약 9.7배이고 F.R이 3.0배 높았으며, 배양 120시간 후에는 pot culture와 비슷한 경향으로 별 차이가 없었다. wood culture의 경우는 발효 48시간에 1.0%區에서 S.R이 17배, F.R이 9.3배 0.5%區는 S.R이 약 14.7배, F.R은 4.8배, 0.1%區는 S.R이 약 7.7배, F.R이 2.3배 높으나 120시간 발

효 후에는 pot culture와 wild 간에 비슷한 경향으로 이들은 대조구에 비해 별로 커다란 차이를 나타내지 않았다.

전체적으로 배양 48시간 및 72시간의 S.R의 비교순위는 일정한 경향없이 나타났으나 120시간 발효 후 대조구의 S.R이 50%로서 최대값을 나타낸 wood 0.1%區의 68%와 큰 차이가 없었다. F.R의 경우 배양 48시간의 F.R은 pot 1.0%區>Wild 1.0%區, Pot 0.5%區>Wood 1.0%區>Wild 0.5%區, Wood 0.5%區>Pot 0.1%區>Wild 0.1%區>대조구의 순으로 pot culture가 비교적 높았으나 발효 120시간 후의 F.R은 최소값을 나타낸 대조구의 88.06%에 비해 최대값을 나타낸 wood 1.0%區가 99.80%로서 약 1.1배 높게 나타났고 시간이 경과함에 따라 첨가구와 무첨가구는 거의 비슷한 경향이였다.

각 시험구의 당소비율과 당발효율이 증가하면 alcohol함량이 증가했으며, pH는 반대로 저하되었는데, 이러한 효모의 생리적인 경향은 인삼 추출물의 첨가에 의한 효모의 생리²²⁾에서와 유사하게 나타났다. 이상의 결과에서 영지추출물은 효모 증식의 촉진과 발효시간이 현저히 단축되어 영지추출물 중에는 미생물의 생리를 촉진하는 물질이 함유되어 있음을 확인할 수 있었다.

摘 要

靈芝(*Ganoderma lucidum*(Fr.) Karst) 추출물이 효모(*Saccharomyces cerevisiae*)의 증식과 생리에 미치는 영향을 검토하기 위하여 재배별 영지추출물을 각각 0, 0.1, 0.5, 1.0% 첨가한 Hayduck 액 배지에 효모를 접종하여 5일간 30°C에서 발효시키면서 CO₂ 발생량, 균체생산, alcohol 발효 등을 조사하였다.

발효과정중 효모의 CO₂ 발생량은 발효 120시간 경과후 영지추출물 첨가구에서 모두 대조구보다 증가하였으며 이들 중 병재배 영지추출물 1.0% 첨가구에서 CO₂ 발생량이 가장 많았다.

발효과정중 효모의 세포수는 영지추출물 첨가구의 경우 모두 대조구보다 증가하였으며 병재배 영지추출물 첨가구가 원목영지추출물 및 야생영지추출물보다 세포수가 많았다.

효모의 건조균체량은 pot 0.5% 區 > pot 1.0% 區 > wild 1.0% 區 > wood 1.0% 區 > wood 0.5% 區 > wild 0.5% 區 > wild 0.1% 區 > pot 0.1% 區 > wood 0.1% 區 > 대조구의 순서로 증가하였으며 병재배 영지추출물 첨가구는 원목재배나 야생영지추출물 첨가구보다 많았다.

각 처리구의 alcohol 함량은 발효 72시간의 경우 영지추출물 첨가구는 모두 대조구보다 3배 이상으로 많았으나 120시간 발효 후에는 큰 차이가 없었다.

발효과정중 효모의 당소비율과 발효율은 발효초기에 영지추출물 첨가구가 대조구보다 현저히 높았으나, 그 후 시간이 경과함에 따라 비슷하게 나타났다.

參 考 文 獻

1. 菊池千代治: 만년버섯의 재배와 약효 16~19, 189~213 菊研出版社 (1984).
2. 영지 심포지움: 한국균학회 1~8, (1984).
3. 김병각: 경이의 약초 영지버섯, 연문사 문화주식회사 (1985).
4. 有地 滋: 靈芝で病氣にならない, 3~5, 18~20. 青春出版社 (1983).
5. 大川 滿: 영지의 괴력, 2~25 農事組合法人幸茸會 (1984).
6. 金台淳: 영지의 정제 15~40, 한국문예(1984)

7. Shim, M.J., Lee S.I. and Kim, B.K.: Seoul Univ. J. Pharm. Sci. 3 : 65 (1978).
8. 김병각, 정희수, 정경수, 양문식: 한국균학회지 8(2): 107 (1980).
9. 강창울·심미자·최응칠, 이영남, 김병각: 한국생화학회지, 14(2): 101 (1981).
10. 宮崎利夫: 現代東洋醫學, 4(2): 61 (1983)
11. 有地 滋, 谿 忠人, 久保, 道德, 松田秀秋, 吉村成年, 桐俗紀昌: 基礎と臨床. 13(12): 175 (1979).
12. 有地 滋, 上原, 清史, 上野 隆, 河井 洋, 谷 勳, 長谷, 初惠, 任垣, 勝治, 谿 忠人, 久保, 桐俗紀昌: 基礎と臨床上 13(12): 181 (1979).
13. 上松 瀬勝男, 梶原長雄, 林恭子, 下垣内秀二富金原迪, 石河秀夫, 田村力: Yakugaku Zasshi 105(10): 942 (1985).
14. 木村 善行 興田, 拓道, 有地 滋, 高橋 猛: 基礎と臨床, 17(7): 17 (1983).
15. 久保 道德, 松田 秀秋, 田中 基晴, 木村 善行 谿 忠人, 有地 滋, 興田, 拓道, 桐俗 紀昌: 基礎と臨床 14(9): 27 (1980).
16. 久保 道德, 松田秀秋, 野上眞里, 有地 滋, 高橋猛: Yakugaku Zasshi 103(8): 871 (1983),
17. 신혜원, 김하원, 최응칠, 김병각: 한국균학회지 13(1): 53 (1985).
18. 김중협, 남연숙: 한국균학회지 12(3): 111 (1984).
19. Kubota, T., Asaka, Y., Miura, I. and Mori, H.: Helv Cluin. Acta 65 : 611 (1982).
20. 徳本和佳子, 坂本秀代恵, 平井裕子, 神田博史 山崎和男: 日本藥學會 第104회 總會要旨集, No. 28C 3~4 (1984).
21. 中村 英雄, 石原茂正, 内田勝, 蓀田泰天: 日本藥學會, 第104회 總會要旨集, No. 28C 4~1 (1984).
22. ヒキノヒロシ, 令野長人, 美淋義明, 林 輝明: 日本藥學會, 第104회 總會要旨集, No. 28D 9~2 (1984).
23. 김삼순, 김기주: 산업미생물학회지 9(3): 109 (1981).
24. 도재호, 김사달: 산업미생물학회지 13(3): 173 (1985).
25. 박영도, 박경숙, 이재성: 산업미생물학회지, 13(3): 311 (1985).
26. 이재성, 박경숙, 박영도, 산업미생물학회지,

- 14(2) : 139 (1986).
27. 유주현외 48명 : 식품공학실험 I. 탐구당 589 ~599 (1975).
28. 주현규, 이교철, 고려인삼학회지, 3(2) : 95 (1979).
29. 주현규, 권우진 : 산업미생물학회지, 7(4) : 191 (1979).
30. 박완수, 구영조, 신동화, 서기봉 : 한국식품과학회지, 15(1) : 46 (1983).
31. 이시경, 주현규 : 산업미생물학회지, 13(2) : 109 (1985).
32. 양희천, 이태규 : 산업미생물학회지, 9(3) : 123 (1981).
33. 성현순, 남상열, 김기철 : 한국농화학회지, 23(4) : 228 (1980).