Korean J. Appl. Microbiol. Bioeng.
Vol. 7, No. 4, 191~195(1979)

人蔘粕의 利用에 關한 硏究

——人蔘粕 糖化液이 酵母의 增殖 및 알콜醱酵에 미치는 影響——

朱 鉉 圭·權 宇 鑓
建國大學校 農科大學

(1979년 9월 1일 수리)

Studies on the Utilization of Waste Ginseng Meal

——Effect of Waste Ginseng Meal on Alcohol Fermentation and Yeast Reproduction——

Hyun Kyu Joo and Woo Kun Kwon
College of Agriculture, Kon-kuk university

(Received September 1, 1979)

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of saccharified extract of ginseng meal on alcohol fermentation and reproduction of yeast. Different concentrations of saccharified extract of ginseng meal in liquid medium were tested, and the experimental results obtained were summarized as follows :

1. In the process of alcohol fermentation of yeast, Co_2 output was much accelerated by the higher concentration of saccharied extracts from 1% to 6%, but Co_2 output was disurbed at the concentrations of 10% and 15%.
2. In the process of alcohol fermentation of yeast, the production of alcohol was increased by the higher concentration of saccharified extracts from 1% to 6%, but decreased at the concentrations of 10% and 15%.
3. Number of reproduced yeast cell after aerobic culture of *Sacc. cervisiae* was increased by the higher concentration of saccharified extracts from 1% to 10%, but decreased at the concentration of 15%. The number of yeast cell at the concentratin of 10% extract was 1.6 times more than that of control.

緖 論

옛부터 農産廢資源을 醱酵産業에 이용하는 硏究[1~6]가 진행되어 왔으나 아직도 開發할 分野가 많다. 그중 人蔘엑기스를 抽出한 副産物인 人蔘粕은 아직도 活用하지 못하고 績載되고 있는 실정이므로 그 경제적인 利用方案이 시급히 강구되어야 한다.

알콜로 抽出한 건조人蔘粕은 35%전후의 糖化液을 얻을수 있으며, 이 糖化液은 알콜에 抽出되지 않은 水溶性엑기스로 殘餘 人蔘成分이 함유되어있다.

人蔘의 藥效에 대한 科學的 硏究는 1957년 蘇聯의 Brekhman[7]이 처음으로 人蔘成分이 生體에 미치는 여러가지 藥理를 綜合的으로 檢討한데서 부터 시작되었다. 人蔘 saponin이 中樞神經[8], 發育 및 基礎代謝[9], 糖代謝[10], 酵素活性[11~12]에 미치는 영향등을 조사한 보고등은 거의 人蔘抽出物을 動

物에 投與한 臨床實驗에 관한 것이고, 微生物에 대한 조사는 별로 알려져 있지 않다. 더구나 人蔘粕糖化液이 微生物의 增殖이나 醱酵에 미치는 影響을 調査한 報告는 찾아보지 못했다.

김[13]등은 人蔘 抽出物이 빵효모의 醱酵過程에서 CO_2생성이 크게 증가 된다고 하였고, 주[14]등은 인삼 사포닌이 微生物의 成長에 영향을 미친다고 하였으며, 또한 朱[15]등은 人蔘엑기스가 麴菌의 酵素力을 促進 또는 抑制한다고 하였다. 人蔘엑기스가 酵母의 알콜醱酵와 增殖에 促進效果[16]가 認定되었으므로 人蔘粕의 糖化液에서도 酵母의 알콜醱酵와 增殖의 促進效果와 廢棄物 이용에 따른 經濟性을 기대할수 있기 때문에 이에 本 實驗을 시도한 것이다.

人蔘粕 糖化液이 酵母의 알콜醱酵 및 增殖에 미치는 영향을 比較調査한 結果 약간의 成績을 얻었기에 이에 보고한다.

材料 및 裝置

1. 材料 및 裝置

人蔘粕은 人蔘을 9.5% 알콜로 抽出한 副産物<一和(株)>로서 一般成分은 水分 8.46% 粗蛋白質 8.70% 粗脂肪 0.54% 粗纖維 7.21% 澱粉 52.57% 灰分 3.09%이다.

酵母는 市販건조효모(*Sacc. cerevisiae*, 朝興化學(株))이고, α, β-amglase (太平洋化學(株))는 市販 효소이며 molasses는 輸入糖密(朝興化學(株))이며, 압축공기 발생장치는 市販觀賞魚用 compressor (청탑전기)이다.

2. 方 法

1) 人蔘粕 糖化液 調製 : 人蔘粕 20 g에 500 m*l*의 증류수를 가하여 酵素(α, β-amylase)糖化[17]후 다시 吸引濾過하여 濾液 150 m*l*(당도 7%)로 하였다.

2) 純粹分離 및 種培養 : Molasses yeast agar 培地(硫安 0.2%, agar 2%, 糖度 10%, pH 4.5)에 이식하여 streak plate culture[17]에 準하였고, 種培養은 순수분리한 菌株를 糖密液體培地 100m*l*에서 24시간 培養(30°C)하였다(균濃度 0.9×10^7/m*l*).

3) 各試驗區의 培地調製 : 糖密(糖度 10%)을 基質로 하여 100 m*l*에 人蔘 糖化液를 각각 0, 1, 3, 6, 10, 15%되게 넣고 각 시험구를 G_0(대조구), G_1, G_2, G_3, G_4 G_5로 표시하였다.

4) CO_2 발생량 測定 : 각 시험구별로 調製된 培養液을 250 m*l* 삼각플라스크에 注入하고 殺菌후 種培養液 1m*l*를 接種한 후 30°C에서 시간별로 4일간 발효시켜 醱酵前後의 重量差를 CO_2 發生量으로 測定[17]하였다.

5) 酵母의 培養 : Submerged culture[17,18]을 행하였으며 Fig. 1과 같은 장치를 사용하였다. 각시험구培養液 100 m*l*에 種培養液 1m*l*를 接種하여 30°C의 無菌麴室에서 시간별(6, 12, 18, 24시간)로 通氣培養을 하였다.

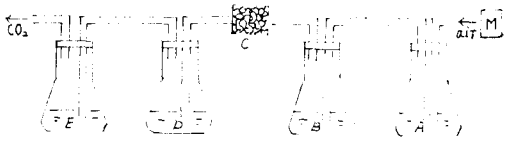

Fig. 1. Diagram of the Set for Submerged Culture in the Laboratory-Type
A, E : 0.1% $HgCl_2$ *solution*
B : Distilled water (sterile)
C : Defated cotton in tube
D : Medium of the each treatments

6) 酵母數의 計測[19] : 24시간 通氣培養한 효모培養液을 振盪하여 균일한 懸濁液으로 한후, 殺菌피펫으로 1m*l*를 취하여 살균증류수를 가하여 5培 희석시키고 Thoma 혈구계수기에 희석액을 適下하여 400배 현미경으로 細胞數를 計測하였다.

7) 化學成分의 測定 : 알콜은 溜出後 比重法[17]에 준하였고 還元糖은 Somogi 變法[20], 總酸은 中和適定法[21]에 準하였다.

結果 및 考察

1. 人蔘粕 糖化液이 알콜醱酵에 미치는 영향

人蔘粕의 糖化液이 알콜발효에 미치는 영향을 조사한 成績(Tab. 1)에서 CO_2 發生의 變化는 Fig. 2, 알콜生成量과 化學成分의 變化는 Fig. 3와 같다.

각시험구는 醱酵時間이 경과함에 따라 CO_2 發生量은 다같이 增加하였는데 單位時間에 발생하는 CO_2 量은 6%시험구까지는 對照區보다 增量하였으나, 그이상 첨가구인 G_4, G_5 시험구는 CO_2 발생을 抑制하는 傾向을 보였다. 그중 6%구 (G_3), 가 가장많은 CO_2 發生量을 나타내었다.

위의 成績은 人蔘抽出物이 빵효모의 발효과정에서 CO_2 생산을 크게 증가시킨다는 김[13]등의 報告와 유사한 傾向이었다. 또한 CO_2 발생에 관여하는 酵素는 alcohol dehydrogenase (A. D. H.)로써 인삼 saponin이 低濃度일때 A. D. H.가 活性이지만

Table. 1. Effect of the Each Treatments on Alcohol Fermentation.

※Day / Treat.	CO_2 production (g/100ml) 1	2	3	4	Residual sugar (g%)	Alcohol (%)	Total acid
G_0(0%)	0.41	1.87	3.45	4.25	5.28	2.40	1.61
G_1(1%)	0.42	2.06	3.48	4.45	5.00	2.42	1.20
G_2(3%)	1.17	3.22	4.35	5.05	4.79	3.56	1.18
G_3(6%)	1.36	3.91	5.17	5.60	4.42	4.68	1.08
G_4(10%)	0.40	1.51	3.37	4.20	5.21	2.33	1.20
G_5(15%)	0.38	1.49	3.05	4.01	5.36	1.66	1.32

※Incubation time

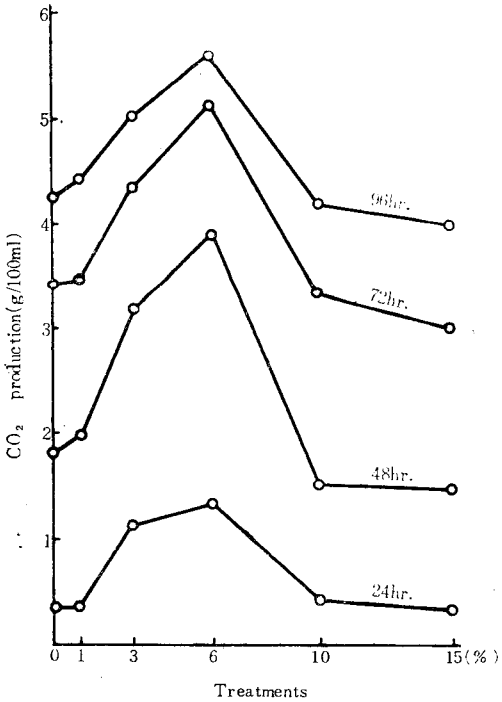

Fig. 2. Comparison of CO_2 Production in Each Treatments during Fermentation
0% : G_0, 1% : G_1, 3% : G_2, 6% : G_3, 10% : G_4, 15% : G_5.

高濃度에서는 抑制된다는 김[22]등의 報告와 같이 本實驗에서도 殘餘人蔘成分의 영향이 나타난 것으로 사료된다.

알콜醱酵 4일 후에 각시험구별 알콜함량은 CO_2 발생량과 比例해서 6%시험구(G_3)까지는 對照區보다 많았으며 10%이상 첨가구인 G_4, G_5 시험구에서는 알콜생성이 減量되어 抑制의 傾向을 보였다. 人蔘粕糖化液 6%시험구(G_3)는 CO_2 발생시와 같이 가장많은 알콜을 현저하게 생성하였다. 人蔘엑기

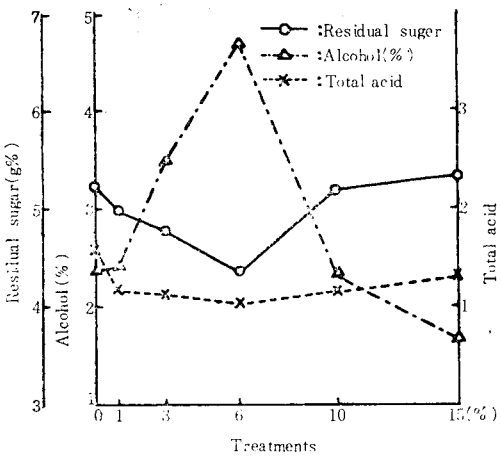

Fig. 3. Changes of Alcohol, Residual Sugar and Total Acid in the Each Treatments during Alcohol Fermentation.
〔0% (G_0), 1% (G_1), 3% (G_2), 6% (G_3) 10% (G_4), 15% (G_5).〕

스가 알콜생성을 촉진시킨다는 朱[16]의 報告는 本實驗과 같은 경향이나 制限의 限界가 밝혀지지 않았다. 그러나 本實驗은 人蔘粕糖化液의 높은 濃度에서는 抑制의 영향이 현저하게 나타났다.

각시험구별 消費된 糖量은 알콜생성이 많은 시험구일수록 糖消費가 많은 것으로 보아 소비된 糖은 알콜생성에 이용된 것으로 思料된다.

각시험구별 酸度는 큰차이가 없으나 還元糖의 變化와 같이 알콜醱酵時와 약간 정반대의 경향을 보였으며, 그중 對照區가 1.61%로 가장 많은 양을 나타내었다. 즉 酸量의 증가에 따라 알콜이 감소되고, 酸量의 감소에 따라 알콜은 증가된 경향을 보였다.

이상의 成績으로 보아 알콜醱酵時에 人蔘粕 糖化엑기스를 알맞게 첨가하면 單位時間내 알콜을 增量할수 있으므로 人蔘粕廢棄物의 이용은 퍽 經濟的일 것으로 생각된다.

2. 人蔘粕 糖化液이 酵母增殖에 미치는 效果

각시험구의 培養時間別 增加된 酵母數는 Table 2와 같다.

酵母의 增殖은 6~18시간 사이에 급속한 성장을 보였고, 單位時間當 增殖速度는 6%, 10% 첨가한 시험구(G_3, G_4)가 다른 시험구보다 훨씬 빨랐다. 人蔘粕糖化液은 添加量順으로 10% 시험구까지 모두 對照區보다 酵母의 增殖이 많았고 15% 첨가구에서는 증식이 억제되었다. 각시험구중 특히 10% 첨가한 시험구(G_4)가 최고의 酵母增殖을 보였는데

Table. 2. Effect of the Each Treatments on Yeast Reproduction

*hr. / Treat	Count of the number of yeast (No×10^7 cells/ml) 6	12	18	24	Residual sugar (g%)	Alcohol (%)	Total acid
G_0(0%)	4.5	7.7	8.6	9.4	7.29	1.88	0.90
G_1(1%)	4.6	7.8	8.8	9.6	6.86	1.61	0.94
G_2(3%)	5.3	8.7	9.2	10.7	6.79	1.53	0.98
G_3(6%)	5.8	10.2	13.2	14.0	6.15	1.10	1.04
G_4(10%)	6.4	10.9	13.6	15.5	5.47	1.07	1.22
G_5(15%)	3.5	7.0	7.5	8.8	7.00	1.95	0.86

※ Incubation time

이것은 酵母의 colony 增殖이 人蔘엑기스를 1% 첨가한 시험구에서 최고의 增殖을 나타내고 5%이상 첨가한 시험구에서는 增殖이 抑制된다는 朱[16]의 報告와도 같은 傾向으로 人蔘粕 糖化液量은 人蔘엑기스 濃度보다 약10배나 되었다.

10%시험구(G_4)의 酵母 增殖은 對照區보다 약 1.6배의 酵母의 增殖效果를 나타 내었다.

주[14]등은 微生物 培養에서 人蔘사포닌이 일정한 濃度에서 成長이 活發하지만 그 이상에서는 成長이 抑制된다고 하였는데 本實驗에서도 이와같은 傾向을 보였다.

通氣培養후에 培地의 化學成分의 變化는 Fig. 4, Fig. 5 과 같다.

Fig. 6 에서 보는 바와 같이 효모의 증식이 많아진 시험구(G_3, G_4)일수록 糖消費가 많아지는 경향을 나타내는데 이때 소비된 糖은 酵母의 增殖에 使用된 것으로 생각된다.

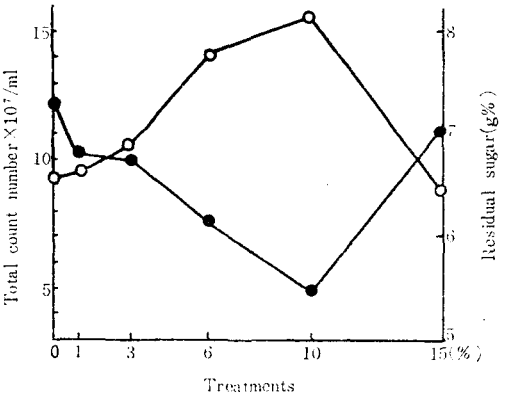

Fig. 4. Changes of Reducing Sugar Contents and Yeast Count Number in the Each Treatments.
—○— : Yeast count number
—●— : Residual sugar

각시험구별 通氣培養時의 알콜含量은 酵母增殖이 증가된 시험구일수록 알콜생성이 가장 적었고, 酵母增殖이 적은 시험구(G_5)에서는 알콜함량이 많아서, 알콜생성과 효모증식은 반대의 傾向[17]을 보였다. 즉 酵母增殖이 증가한 시험구일수록 알콜함량은 감소되나 酸度는 약간 증가됨을 보였다.

이상과 같이 酵母의 生産에서 人蔘粕 糖化液을 알맞게 첨가해 주면 酵母의 增殖效果가 현저하게

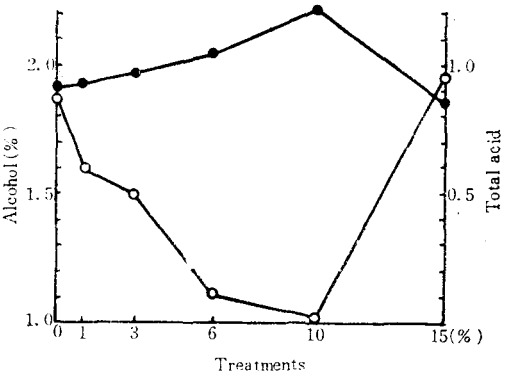

Fig. 5. Alcohol Contents and Total Acid in the Each Treatments.
—○— ; Alcohol (%)
—●— ; Total acid

나타날 것으로 사료된다.

Ⅳ. 要 約

人蔘粕 糖化液의 含量을 달리한 액체培地가 酵母(*Sac. cerevisiae*)의 알콜醱酵 및 增殖에 미치는 影響을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 알콜醱酵중 酵母의 單位時間當 CO_2 發生速度는 人蔘粕 糖化液量을 增量할수록 6% 시험구까지는 빠르나, 그이상에서는 CO_2 발생이 현저히 늦어진다.

2. 알콜生成量은 人蔘粕 糖化液量을 增量함에 따라 6% 시험구까지는 增加하고, 그 이상에서는 減量되었다.

3. 酵母의 增殖은 人蔘粕 糖化液의 10% 시험구까지는 對照區보다 점차 增加되었지만 15%시험구에서는 抑制되었다.

10%시험구의 酵母數는 對照區보다 약 1.6배나 많았다.

參 考 文 獻

1) Ramage, W. D., and Thompson, J. H.: Yeast Symposium Sponsosed by Quartermaster Food

and container Institute, Milwankee, wis., Nov .8, (1948).
2) Reiser, C. O.: J. Agr. Food. chem. 2. **70** (1954).
3) 梁漢喆·崔琮鎭·成河珍：産業微生物學會誌 **2** (2), 95-101 (1974).
4) 裵武·金炳弘：産業微生物學會誌, 1, 1(1973).
5) 朱鉉圭：생약학회지 **6** (4), 205-209 (1975).
6) 朱鉉圭：「아카데미」論叢 4, 257-291(1976).
7) I. I. Brekhman(深澤元文譯)：藥用人蔘その藥物學的 諸問題について—, 長野県農政部(1974).
8) 金夏楨：朝鮮醬學會잡지, 21, 148, 647, 873 (1931).
9) 李明秀：中央醫學, 2, 5 (1962).
10) 大浦彦吉：日本臨床, 25, 85 (1967).
11) 김태봉·이희성·이근배：한국생화학회지, **10** (4), 253-257 (1977).
12) 김태봉·이희성·이근배：한국생화학회지, **10** (3), 219-223 (1977).
13) 김태봉·이희성·이근배·방진신：한국생화학회지, **8** (2), 141-148 (1975).
14) 주충노·조영동·권헌영：한국생화학회지, **11** (2), 125 (1978).
15) 朱鉉圭·姜周勳·車源燮：産業微生物學會誌, **6** (1), 9-16 (1978).
16) 朱鉉圭：建國大學校 附設 農業資源開發研究所論文集, 1, 49-56 (1975).
17) 柳洲鉉外49명：食品工學 實驗, 探求學Ⅱ, 60, 91-92, 385, 386, 426-427, 472-473 (1977).
18) 노완섭：産業微生物學會誌, **6** (3), 118(1978).
19) 鄭東孝外 3 명：미생물실험, 유풍출판사, 26(1977).
20) 鄭東孝·張賢基：食品分析, 進路研究社, 176 (1979).
21) 孫泰華·洪永錫·河永鮮：食品分析, 螢雪出版社, 320 (1977).
22) 김태봉·이희성·김훈：한국생화학회지, 8(3) 155-160 (1975).