

濁酒 및 濁酒醪의 化學成分과 그 變化에 關한 研究

洪 淳 佑, 河 永 七, 閔 庚 喜

(서울대학교 文理科大學 植物學科)

**The biochemical constituents and their changes during
the fermentation of Takju mashes and Takju.**

Soon Woo HONG: Yung Chil HAH and Kyung Hee MIN

(Dept. of Botany, Seoul National University)

ABSTRACT

In order to brew Takju, Korean flour wine, it requires three necessary steps for specific brewage. One is primary brewing process and another main brewing process to saccharify and perform alcoholic fermentation. After previous two brewing passing, the mash of main brewing process mixed with 1 volume of water is commercial Takju.

Three samples were obtained from three breweries and incubated at $28 \pm 1^\circ\text{C}$ for the alcoholic fermentation. All the samples were analyzed for observation of the changes of various biochemical constituents which were contained in the mashes of two brewing processes and in Takju.

The starch contents of the suspensions in the primary and main mashes, and in Takju were 28.08, 25.92, 3.83%, and decreased considerably within 36~48 hrs and thereafter slowly. The amounts of water soluble carbohydrates and reducing sugars in three steps had a tendency of decreasing within 48 hours. The initial numbers of yeasts per 1 ml in the suspensions were 1.74×10^8 , 1.65×10^8 , 0.66×10^8 , appeared the highest in 48~60 hours in two mashes, and 24~36 hours in Takju. The accumulation of ethyl alcohol in primary process followed rapidly in early stage, being the highest at 72 hours (12.66%) in main process, and in the case of Takju kept increasing until 60 hours. The dextrin contents in the mash of primary process through the long period were 0.34~0.68%, in the main one were 0.12~0.32%, concerning with the amylase activities which were stronger in the mash of the primary process than in that of the main.

The contents of methanol and cellulose in the mashes of two processes were 3.40~5.98mg/ml, 0.43~0.48% during the fermentation. The consumption of crude protein the mashes of Takju revealed with time, on the contrary, the production of free amino acids and oligo-peptides were performed, depending upon the affection of proteinase. The amount of tannic acid in Takju was 0.0073~

0.0098mg/ml and organic acids of these three groups increased with time and hydrogen ion concentration was 3.28~4.43.

結 論

最近 濁酒의 酒質을 向上시키기 爲한 諸 研究가 國內의 여러 學者들에 依해 多方面으로 進行되어 가고 있다.

金(1963)은 濁酒釀造中 有機酸 및 糖類의 消長을 調査한 후 1968년에는 濁酒釀造에 關한 微生物學的 및 酵素學的 研究를 遂行하였다. 洪等(1968)은 濁酒醱中의 糖化作用과 amylase의 變化에 對하여 그리고 1969年 에는 濁酒醱中의 蛋白質分解酵素에 關하여 檢討한 바 있다. 曹(1969)는 gas chromatography에 依한 韓國產 酒類中의 有機酸의 檢索, 金(1969)은 韓國酒類中의 비타민 含量에 關한 研究, 李等(1969)은 釀造를 爲한 酵素劑의 開發에 關하여 考察한 바 있으며 李(1969)는 濁酒의 微生物學的 研究 및 有害成分 除去方法에 關한 研究를 遂行한 바 있다.

그러나 醱酵初期의 醱酵過程이나 市販되고 있는 製成酒가 後熟하는 동안 여러가지 成分의 消長에 關한 報告는 極히 微弱하다.

強力한 酵素劑를 添加하여 濁酒를 製造하므로 그 構成成分이 쉽게 他物質로 變하기 때문에 三段階에 걸쳐 釀造된다는 點을 考慮할때, 段階別 成分의 動態 把握은 必然的인 것이다

本人들은 이러한 點을 考慮하여 豫備醱酵과 本醱酵, 그리고 後熟過程인 製成酒의 여러 成分을 比較 檢討하고 이것들의 時間에 따른 變化를 考察하여 그 動態를 把握하고자 本 實驗을 實施하였다.

材料 및 方法

本 研究에 使用한 材料는 製造工程이 同一한 서울市內 3個 濁酒釀造場에서 豫備醱酵과 本醱酵醪, 그리고 製成酒를 採取하였다.

採取한 材料를 $28 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 保存하여 醱酵을 進行시키면서 12時間 간격으로 一定量

의 試料를 擇하여 다음과 같은 化學成分을 定量分析하였다. 豫備醱酵과 本醱酵은 120時間, 製成酒는 84時間 까지 測定하였다.

澱粉: 濁酒醱 50 ml를 取하여 4000 rpm에서 遠沈시키고 水溶性 有機物을 除去한 後 不溶性 澱粉을 鹽酸으로 完全 加水分解시켰다. 加水分解에 依해 生成된 포도당을 3,5-dinitrosalicylic acid로 發色시켜 spectrophotometer 540m μ 에서 吸光度를 測定하여 澱粉의 含量을 算定하였다.

可溶性 炭水化合物: 遠心分離하여 얻은 上澄液中 炭水化合物탄을 Anthrone法으로 定量分析하였다.

還元糖: 遠心分離後 얻은 上澄液中에 含有된 還元糖을 3,5-dinitrosalicylic acid로 發色시킨 後 定量하였다.

Dextrin: Alcohol 沈澱法으로 定量하였다.

酵母數: Thoma haematocytometer로 顯微鏡下에서 計算하였다.

Ethyl alcohol: 遠沈한 上澄液을 蒸溜하여 常法에 依하여 그 含量을 算出하였다.

水素 ion 濃度: Beckmann pH meter로 測定하였다.

Cellulose(粗纖維): Henneberg-Stohmann法에 依해 百分率로 表示하였다.

Tannic acid: A, O, A, C法에 依하여 Folin-Denis 시약과 sodium carbonate 포화溶液으로 濁酒의 上澄液을 發色시킨후 760m μ 의 파장에서 吸光度를 測定하여 標準曲線에 依해 換算하였다.

Methyl alcohol: Chromotropic acid 試藥으로 試料를 發色시킨 後 spectrophotometer 575m μ 에서 吸光度를 測定하여 methanol 含量을 算出하였다.

遊離 아미노酸 및 oligopeptides: 遠沈한 上澄液에 trichloroacetic acid를 處理하여 可溶性 蛋白質을 沈澱시킨후 Folin phenol 試藥으로 比色定量하였다.

有機酸: 常法에 依하여 acetic acid의 量

으로 表示하였다.

粗蛋白質: Micro-Kjeldahl 法에 依하여 定量하였다.

結果 및 考察

豫備醱酵와 本醱酵過程 및 製成酒의 後熟過程에 있어서 時間의 經過에 따른 澱粉, 可溶性 炭水化物, 還元糖, 酵母, ethyl alcohol, 水素 ion 濃度, dextrin, methanol, 粗蛋白質, 遊離 아미노酸 및 oligopeptides, 탄닌酸, 有機酸 및 纖維素의 消長을 考察하고자 한다.

澱粉의 含量은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 豫備 및 本醱酵膠의 仕込 即後에는 各各 28.08%, 25.92%이었던가 36時間에는 이것의

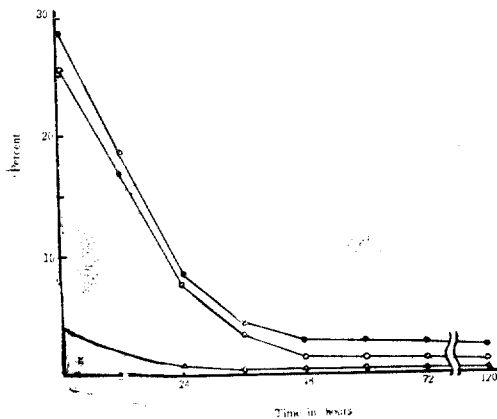


Fig. 1. The changes of starch concentrations in mashes of primary and main brewing processes and commercial Takju.

Three samples as described above were incubate at $28 \pm 1^\circ\text{C}$ for alcoholic fermentation. After Takju suspensions were centrifuged at 4000 rpm for one hour, the residues, insoluble starch were hydrolyzed to be make glucose by hydrochloric acid. Glucose concentrations were measured by 3,5-dinitrosalicylic acid at $540\text{m}\mu$ and calculated starch content: (●) represents primary brewing process, (○) main brewing process, and (△) commercial Takju

All the conditions and abbreviations of following figures are the same as the above. The initial starch contents were: (●) 28.08%, (○) 25.92%, and (△) 3.83%.

$\frac{1}{7}$ 乃至 $\frac{1}{8}$ 程度인 4.05%, 3.82%로 急激히 減少하였고 그 以後에는 대단히 完滿한 減少를 보여 주었다.

이 事實로 미루어 보아 豫備 및 本醱酵膠中の 大部分의 澱粉이 36時間 乃至 48時間 以內에 糖化됨을 알 수 있다.

製成酒의 澱粉含量은 製成即後 3.83%로 시 餘他 實驗區보다 그 含量이 大端히 낮은 뿐만아니라 經時的 含量의 變化도 심하지 않았다.

上記와 같이 醱酵中の 澱粉 含量의 經時的 減少는 洪(1968) 등이 發表한 바와 같이 醱酵劑속의 微生物들이 分泌한 糖化酵素에 其因한 것이라 생각된다.

本醱酵膠의 澱粉含量이 豫備醱酵의 것보다 낮은 것은 24時間동안 糖化된 豫備醱酵膠에 原料와 醱酵水를 84:180의 比率로 添加하므로써 其因한 것이며 製成酒가 低濃度의 澱粉含量을 보여준것은 本醱酵膠를 희석시키므로써 由來한 것으로 推測된다. 濁酒醱膠內의 水溶性 炭水化物의 含量의 消長은 Fig. 2와 같다.

豫備醱酵와 本醱酵膠中の 水溶性 炭水化物의 含量은 初期에 3.72%, 3.12%이었던가 48時間까지는 減少하는 傾向이 뚜렷하

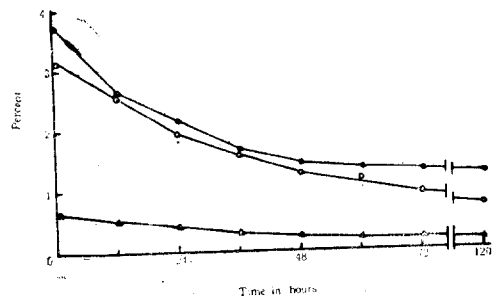


Fig. 2. The variations of water soluble carbohydrates contents in the suspensions of two mashes and commercial Takju. After centrifugation at 4000 rpm for 1 hour, the water soluble carbohydrates of supernatants were calculated by the method of Anthrone reagent. All conditions and abbreviations are the same as the above.

였으나 그 後부터는 完滿한 減少를 보여 주었다.

製成酒의 水溶性 炭水化物은 製成 即後 0.65%이였으며 이것은 時間이 經過함에 따라 他 實驗區에 比하여 대단히 完滿한 減少 傾向을 보여주고 있다.

醪中의 水溶性 炭水化物의 含量은 糖化酵素에 依한 澱粉의 糖化에서 由來되는 것이며

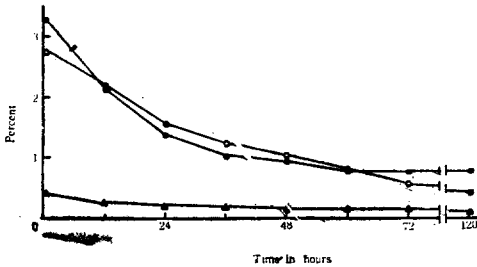


Fig. 3. The results of these figures showed the changes of reducing sugar concentrations in the suspensions of the mashes and commercial Takju. The reducing sugar concentrations of the supernatants which were derived from the suspensions were determined by the 3,5-dinitrosalicylic acid at 540m μ in spectrophotometer. The initial concentrations of reducing sugars were: (●)3.25%, (○)2.70%, and (△) 0.41%.

時間이 經過함에 따라 그 含量이 減少傾向을 보여준것은 水溶性 炭水化物이 酵母에 依해 보다 빠른 速度로 ethyl alcohol로 轉移하는 等의 動的狀態이기 때문이라 思料된다.

豫備醱酵와 本醱酵醪, 그리고 製成酒의 還元糖含量의 消長은 仕込 및 製成 即後에는 3.25%, 2.78%, 0.41%이었는데 이들 모두 時間이 經過함에 따라 減少하였다.

특히 豫備醱酵의 경우에는 36時間 乃至 48時間까지 還元糖含量의 減少가 餘他群에 比하여 심하였다. 이것은 豫備醱酵의 初期에 ethanol 含量이 많았다는 點(Fig. 5 參照)과 酵母의 數의 增加도 심했던 結果(Fig 4 參照)로도 首肯이 간다.

그리고 三群 모두 60乃至 72時間에서 부터는 그 減少가 極微하였다.

換言하면 이들 還元糖含量의 時間別 動態는 糖化酵素에 依한 澱粉에서 還元糖으로의 轉移보다 還元糖이 알콜醱酵에 依하여 單位 時間當 ethanol로 轉移되는 量이 많은데서 오는 結果라고 본다.

또한 各 群別로 水溶性 炭水化物含量과 還元糖含量을 比較 檢討하면 水溶性 炭水化

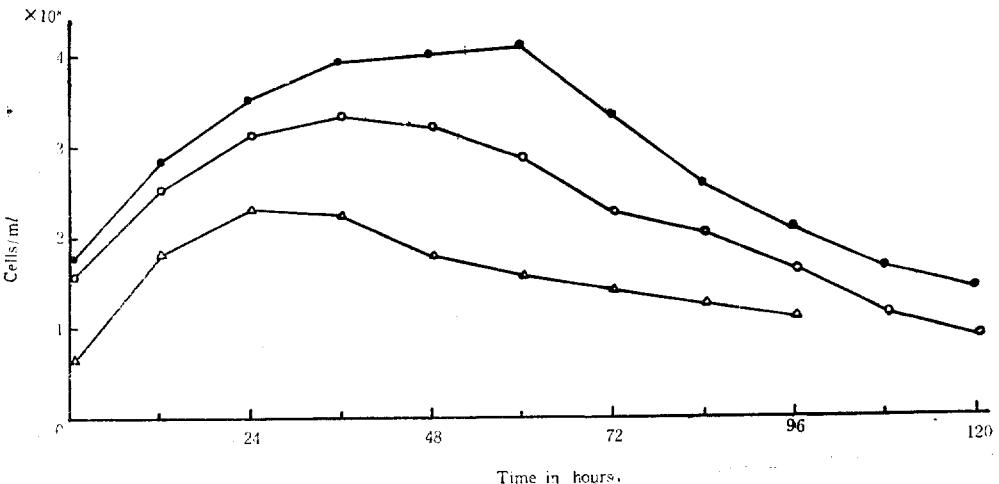


Fig. 4. The figures showed the numbers of yeasts in mashes of the brewing processes and commercial Takju. The numbers of yeasts were counted by Thoma haematocytometer. The initial numbers of yeasts per 1 ml:(●) 1.74 $\times 10^8$ (○) 1.65 $\times 10^8$ and (△) 0.66(\times) 10^8 .

의 大部分이 還元糖임을 알 수 있다. 酵母數에 關한 三群의 時間別 消長은 Fig. 4 와 같다.

一般으로 酵母를 培養한 酒母를 添加해서 製造한 豫備醱酵膠中의 酵母數는 全 期間을 通하여 本醱酵膠中의 酵母數보다 多少 많았다.

豫備醱酵와 本醱酵 및 製成初期의 酵母數는 m/當 1.74×10^8 , 1.65×10^8 , 0.66×10^8 이었던 것이 急激한 增加를 하여 各各 60時間, (4.13×10^8), 36時間(3.31×10^8), 24時間(2.32×10^8)에서 最大를 이룬 後 漸次 減少하였다.

豫備醱酵 仕込 即膠에 있어서의 ethanol 含量은 0%이었으나 알콜醱酵가 始作되면서 부터 ethanol 含量이 增加하기 始作하여 48時間에는 9.8%나 되었다가 그 後는 多少 減少하는 傾向을 볼수 있었다(Fig. 5).

本 醱酵膠는 24時間동안 豫備醱酵시킨 膠

에 다시 原料와 醱酵水를 添加해준 關係로 本醱酵 仕込 即後의 ethanol 含量은 豫備醱酵 終了時의 濃度보다 훨씬 낮은 3.46%이었다. 계속하여 알콜醱酵가 進行됨에 따라 ethanol 含量은 急激히 增加하여 72時間에는 最高值인 12.66%에 達하였고 그 以後에는 時間이 經過함에 따라 多少 減少하는 傾向을 觀察할 수 있었다.

製成酒의 ethanol 含量은 製成 即後에는 4.1%이었고 60時間까지 增加하다가 그 後에는 減少하였다.

앞서 記述한 알콜醱酵의 基質인 還元糖 含量의 變化와 ethanol과 比較하여 보면 還元糖 含量이 60時間 乃至 72時間 以後 부터는 極히 完만한 減少를 한것으로 보아 60時間 乃至 72時間 以後는 基質濃度의 低下와 기타 諸 要因의 變化로 酵母의 生理的作用에 影響을 주어 代謝機能이 저하하였음을 알 수 있다.

알콜醱酵의 主人公인 酵母數와 反應生成

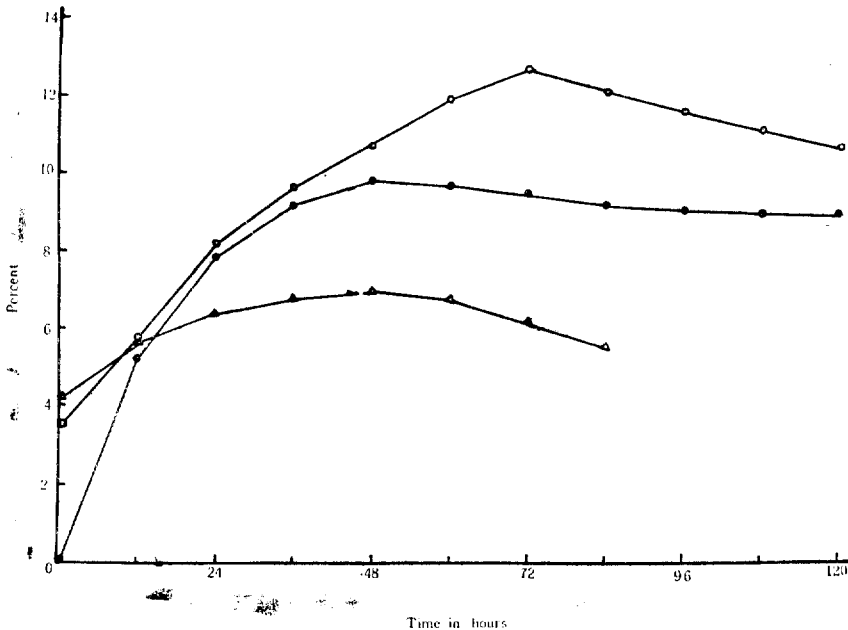


Fig. 5. Comparison of ethyl alcohol concentrations in the all the suspensions. Ethanol contents were derived from the supernatants by the distilled method. All the conditions and the lines are the same as described above. The initial concentrations of ethanol: (●) 0%, (○) 3.46%, and (△) 4.1%.

物인 ethanol含量과 比較하여 보면 醱酵 初期에는 酵母나 ethanol이 比例하여 增加하다가 60時間 乃至 72時間에서 부터는 兩者 모두 減少하는 傾向을 觀察할 수 있다.

그러나 酵母數가 越等히 많은 豫備醱酵에서는 ethanol含量은 낮으며 酵母數가 보다 적은 本醱酵에는 ethanol含量이 많은것을 觀察할 수 있다.

이것은 24時間 醱酵시킨 豫備醱酵의 醪에 原料와 醱酵水를 加해서 계속 醱酵를 시킨 것이 本醱酵인데 이때에 酵母의 生理的인 變化를 가져오게 하여 本醱酵醪에 ethanol이 多量 生成된것이 아닌가 思料되나 이에 대하여는 더 많은 研究가 이루어져야 할것이다.

現在까지는 本醱酵에서 ethanol生成을 主로 한다고 알고 있으나 實際로 豫備醱酵醪에서 더 많은數의 酵母가 增殖하여 豫備醱酵에서 單位時間當 醱酵를 더 활발히 進行하여 ethanol의 增加率이 本醱酵에서 보다 높았으며 48時間에는 最大值를 이루게 된것이다.

그러나 本醱酵에서는 增加率은 낮으나 時間을 많이 延長시켜 주므로써 (72時間에 12.66%) ethanol含量을 보다 많이 生成케 하는데 그 目的이 있는듯 하다.

以上에서 言及한 것들을 綜合해서 本醱酵後의 酵母數와 ethanol含量의 時間別 變化를 考察해 보면 製成時間을 本醱酵 仕込 即後 24時間 以後에 하던것을 36時間 乃至 48時間으로 延長하여 酵母數도 많고 ethanol含量도 많은 製成酒를 만들던 더욱 効果의 일 것으로 생각된다. 또한 24時間 豫備醱酵를 시킨 後에 本醱酵仕込 하던것을 36時間 乃至 48時間으로 延長하는 問題도 ethanol 生成面에서 본다면 有效하다 하겠다.

Dextrin(糊精)은 水溶性으로 α -amylase에 依해서 澱粉으로부터 生成된 것이므로 α -amylase의 力價와 關係가 있다. (Table 1 參考)

豫備醱酵와 本醱酵醪中の dextrin含量은 0.34~0.68%, 0.12~0.32%로 前者의 것이

後者の 것보다 越等히 높았다.

이것은 前報(洪, 1968)에 지적했듯이 豫備醱酵의 α -amylase가 本醱酵의 것보다 強力하였다는 結果로 미루어 보아 首肯이 간다.

Methanol 含量의 變化는 濁酒內에 들어 있는 微生物의 pectin esterase에 依한 것으로 두 醱酵過程中 含有된 methanol含量은 2.40~5.98 mg/ml 이었다.

Methanol이 人體에 有害함은 널리 알려진 事實로서 濁酒뿐만 아니라 餘他酒에 含有된 methanol의 除去는 時急히 解決되어야 할 重大한 課題인 것이다.

粗蛋白質(crude protein)의 含量은 豫備醱酵와 本醱酵의 醪에 平均 63.3 mg/ml가 含有되어 있으며 二群 모두 時間에 따라 점차 減少하였다. 이것은 醪內의 微生物이 分泌하는 蛋白質分解酵素에 依하여 粗蛋白質이 分解되기 때문인 것이다. 前報(洪 1969a)에 依하면 蛋白質 分解酵素가 amylase만큼 強力한 activity를 가지고 있지 못하므로 粗蛋白質의 減少는 極微한 편이었다.

遊離아미노산 및 oligopeptides의 含量은 豫備醱酵와 本醱酵의 仕込初期에 平均 0.36 mg/ml, 0.24 mg/ml이었으며 이들 含量은 時間에 따라 점차 增加하는 傾向이 뚜렷하였다. 이것은 Kuriyama *et al.* (1956)이 지적한 바와 같이 蛋白質로부터 生成된 아미노酸含量은 主로 蛋白質分解酵素의 力價에 關係하는것으로 생각된다. 더우기 豫備醱酵의 아미노酸含量의 增加率이 本醱酵의 것보다 높은것은 豫備醱酵醪中の 蛋白質分解酵素의 力價가 높기때문인 것으로 推測된다(洪, 1969a).

洪等은 (1969b) 遊離아미노酸의 種類에 關해서 paper chromatography에 依해 얻은 結果 asparagine, lysine, arginine, aspartic acid, glutamic acid外 16種이나 存在함을 알았다.

두 醱酵醪中の 탄닌산의 含量은 0.0185~0.279 mg/ml이었으며 製成酒의 경우는 0.0073~0.098 이었다.

Table 1. Changes of biochemical constituents of mashes during the two brewing processes for Takju and commercial Takju.

After the suspensions were centrifuged at 4000 rpm, residues were used for assays of cellulose contents and supernatants for the concentrations of dextrin, methanol, free amino acids and oligopeptides, tannic acid, organic acids, and hydrogen ion concentrations. Crude protein was measured by micro-Kjeldahl method. All conditions are same as described in Fig. 1. P.B., represents primary brewing process; M.B., main brewing process, and C.T., commercial Takju after main brewing process which was fermented by yeasts during 34hrs.

Components	Brewing process	Time (hrs)										
		0	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
Dextrin (%)	P. B.	0.67	0.48	0.69	0.52	0.34	0.45	0.57	0.38	0.61	0.72	0.68
	M. B.	0.24	0.32	0.29	0.17	0.17	0.12	0.18	0.16	0.13	0.15	0.18
MeOH (mg/ml)	P. B.	2.40	3.00	4.40	5.08		5.98		5.60			
	M. B.	3.06	3.30	3.44	3.44		4.80		3.36		2.72	
Crude protein (mg/ml)	P. B.	64.29	63.59	61.76	63.43	61.46	60.04	60.09	60.40	60.52	59.79	59.60
	M. B.	66.90	66.65	65.48	66.02	65.30	65.35	65.39	65.71	64.83	65.67	64.36
Free amino acids and oligopeptides (mg/ml)	P. B.	0.36	0.54	0.77	1.00	1.11	1.21	1.31	1.54	1.61	1.65	1.65
	M. B.	0.24	0.33	0.37	0.48	0.58	0.72	0.74	0.80	0.80	0.83	0.83
Tannic acid (mg/ml)	P. B.	0.0212	0.0243	0.0288	0.0244		0.0203		0.0185			
	M. B.	0.0265	0.0245	0.0244	0.0256		0.0246		0.0279			
	C. T.	0.0098	0.0080	0.0081	0.0092		0.0073		0.0096			
pH	P. B.	3.28	3.26	3.52	3.64	3.74	3.75	3.85	3.83	3.85	3.76	3.76
	M. B.	3.90	4.15	4.14	4.24	4.30	4.35	4.42	4.43	4.40	4.20	4.20
	C. T.	4.24	4.23	3.99	3.76		3.90		3.94			
Organic acids (acetic acid) (mg/ml)	P. B.	0.105	0.105	0.110	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
	M. B.	0.020	0.030	0.030	0.030	0.035	0.035	0.035	0.040	0.045	0.045	0.045
Cellulose (%)	P. B.	0.43										
	M. B.	0.48										

탄닌은 포도주중의 鐵을 침전시키는 수렴제로 사용되며 탄닌산은 포도주에서는 탄닌산이 減少하면 香氣도 減少한다고 Prescott 등 (1959)이 報告한것으로 미루어 보아 濁酒에서의 탄닌산이 어떤 것인지에 대하여는 미지이다.

醪中の 水素 ion 濃度(pH)는 餘他 要素보다 物質代謝에 가장 많이 영향을 주는것으로 생각된다. 換言하면 酵母의 生活作用에 영향을 줄 뿐만 아니라 糖化를 爲한 amylase, 아미노酸을 生成하는 proteinase의 활성에 크게 關與하며 汚染의 防止에도 큰 役割을 하고 있음은 주지의 사실이다.

두 醱酵醪와 製成酒의 pH의 범위는 3.28乃至 4.43이었다. 그런데 이 濁酒에서 水素 ion 濃度を 決定하는 主要因은 豫備醱酵仕込에 有機酸을 많이 포함한 粒麴을 넣거나 醱酵自體로 인한 有機酸의 生成으로 其因한것이 아닌가 한다.

有機酸이 豊富한 粒麴을 加하여 만든 豫備醱酵醪의 有機酸 含量(0.105 mg/ml)은 本醱酵의 것(0.020 mg/ml)보다 많았으며 이것들은 醱酵가 進行됨에 따라 有機酸含量도 계속 增加하는 傾向을 나타내었다.

이것은 有機酸醱酵가 일어나고 있는 증거라고 생각된다.

그리고 有機酸이 膠內의 水素 ion 濃度 및 여러가지 醱酵에도 關與하리라 推測된다 (Akiyama, 1959).

摘 要

韓國에서 製造되고 있는 濁酒의 두 醱酵醪과 製成酒, 即 市販되는 濁酒의 여러가지 成分을 時間別로 比較檢討한 結果는 다음과 같다.

1. 豫備와 本醱酵 그리고 製成酒의 後熟過程中的의 澱粉含量은 仕込 即後 各各 28.08, 25.92, 3.83%이었으며 36~48時間까지는 急히 減少하여 그 以後는 三群모두 2.5%이하의 殘存量을 보여 주었다.
2. 水溶性 炭水化物的 含量은 豫備 및 本醱酵醪과 製成酒에서 3.72%, 3.12%, 0.65%이었으며 48時間까지는 減少傾向이 뚜렷하였으나 그後 부터는 完만한 減少를 하였다.
3. 還元糖含量의 時間別 變化도 水溶性 炭水化物和 비슷하게 減少하였다.
4. 豫備醱酵醪의 酵母數(1.74×10^8)는 本醱酵醪(1.65×10^8)보다 많았으며 兩群 모두 48~60時間에서 最大値를 이루었다가 그後는 減少하였다. 製成酒의 酵母數는 0.66×10^8 個이었다가 24~36時間에서 最大이었다.
5. Ethyl alcohol 含量의 變化는 豫備醱酵의 경우 48時間까지는 急激한 增加를 보여주었고 本醱酵에서는 最初 3.46%이었다가 72時間에서 最大値인 12.66%를 나타내었다. 以上の 알콜生成을 考慮하면 48時間 豫備醱酵시킨 後에 本醱酵醪를 製造하고, 48時間 本醱酵시킨 後 製成하는것이 理想的이라 생각된다. 製成酒는 60時間까지 完만한 增加를 하였다.
6. 豫備醱酵醪의 dextrin 含量은 0.34~0.68%로 本醱酵의 0.12~0.32%보다 많은것은 豫備醱酵醪의 α -amylase가 本醱酵醪의 것보다 越等히 強力한데 其因한 것으로 생각된다.
7. 두 醱酵醪中の methanol 含量은 2.40~5.98 mg/ml 이었다.
8. 粗蛋白質의 含量은 두 醱酵醪에서 時間에 따라 모두 減少하였으며 反對로 遊離아미노酸 및 oligopeptides가 增加한것은 主로 蛋白質分解酵素에 영향을 받은것으로 思料된다.
9. 製成酒의 tannic acid 含量은 0.0073~0.0098 mg/ml 이었다.
10. 有機酸含量은 三群모두 時間이 經過함에 따라 增加하였으며 水素 ion 濃度는 3.28 乃至 4.43 이었다.
11. 두 醱酵醪의 纖維素의 含量은 0.43~0.48%이었다.

REFERENCES

1. Akiyama, H., 1959. The formation of amino acids in Kimoto. *J. Agri. Chem. Soc., Japan*, 33, 1.
2. Chung, J. H., 1967. Studies on the identification of organic acids and sugars in the fermented mash of the Takju made from different raw materials. *J. Kor. Agri. Chem. Soc.*, 8, 39.
3. Hong, S. W., Y. C. Hah and K. H. Min, 1969a. Studies on the proteinase in Takju (Korean wine) mashes during the process of brewing. *Kor. Jour. Microbiol.*, 7, 11~124.
4. Hong, S. W., Y. C. Hah and K. S. Yoon, 1968. On the changes of amylase activity and saccharifying ability in Takju mashes during the process of brewing. *Kor. Jour. Microbiol.*, 6, 141.
5. Hong, S. W., Y. C. Hah and K. S. Yoon, 1969b. Studies on the components and preservation of Takju, II. Amino acids in Takju. *Report Brew. Lab. National Tax Office*.
6. Kim, C. J., 1968. Microbiological and enzymological studies on Takju brewing. *J. Kor. Agri. Chem. Soc.*, 10, 69.
7. Kuriyama, K., S. Imayasu, and Y. Kuchiguchi, 1956. On the determination of proteolytic activities of rice Koji. *J. Ferment. Technol.*, Japan, 34, 473.

8. Lee, B. H., 1968. Study on the isolation of microorganisms from Korean enzymatic sources and its physiological classification. *Report Brew. Lab. National Tax Office*, **1**, 39.
9. Lee, D. Y., 1969. Studies on amylase producing bacteria and its stimulation(I). Isolation, enzyme activity and additional effects of natural substances. *Kor. Jour. Microbiol.*, **7**, 86~90.
10. Lee, J. S., 1968. Microbiological and technological studies on Takju brewing. *Report of Ministry of Sci. and Technol. Korea*.
11. Lee, K. B., and J. H. Kim, 1969. Studies of radiation preservation of fermented Korean rice wine (Takju and Yakju). *Kor. Jour. Microbiol.*, **7**, 45~56.
12. Lee, S. B., B. J. Im, and D. C. Kim, 1969. Studies on chemical components of fermented mash in the brewing of Maggerley (Korean wine). *Kor. Jour. Microbiol.*, **7**, 153~158.
13. Lee, S. B., K. H. Choe, D. S. Im and D.C. Kim, 1969. Studies on improvement of manufacturing method of enzymic source for Maggerley (Korean wine) brewing (I). *Kor. Jour. Microbiol.*, **7**, 159~167.
14. Prescott, S. C., and C. G. Dunn, 1959. Industrial microbiology. McGraw-Hill book Co., Inc., New York, U. S. A.
15. 金燦祚, 1967. 韓國酒類에 관한 研究 (第三報) 忠南大論文集 (自), **6**, 3.
16. 金鍾協, 1969. 酒造原料로서의 고구마 澱粉糖液의 精劑處理方法에 관한 研究. 國稅廳 技術研究所報, **2**, 40.
17. 李培成, 丁聖九, 1969. 막걸리 대체原料에 따른 高性能 醱酵菌株 開發에 관한 研究. 國稅廳 技術研究所報, **2**, 4.
18. 李星範, 1967. 濁藥酒 製造에 있어서의 酵素源 및 그의 效率의 添加方法에 관한 研究. 韓國微生物學會誌, **5**, 43~54.
19. 李周植, 李泰雨, 1968. 막걸리의 microflora. 國稅廳 釀造試驗所報, **2**.
20. 曹惠鉉, 신용두, 1969. Gas chromatography에 의한 韓國產 酒類中の 有機酸의 檢索, 國稅廳技術研究所報, **21**.