

韓國 固有酒의 一種인 濁酒(막걸리)에 對한 微生物學的 研究

高春明 · 崔泰周 · 柳 駿

(延世大學校 醫科大學 微生物學教室)

Microbiological Studies on the Takju (Makguly)
Brewing: The Korean Local Wine

KOH, Choon Myung, Tae Joo CHOI, and Joon LEW

(Dept. of Microbiology, College of Medicine, Yonsei University)

ABSTRACT

This study included two parts of investigation, the microfloral changes during the brewing process with the changes of pH, total acidity, temperature and alcoholic contents, as well as determination of survival times of major enteric pathogens in Takju.

1. Maximum number of *Saccharomyces cerevisiae* was 4.3×10^7 per milliliter on the 5th day of fermentation and gradually decreased. *Saccharomyces cerevisiae* was one of the predominant strains of the fermentation process. The number of *Saccharomyces cerevisiae* was 4.7×10^6 per milliliter at the completion of the brewing and human consumption.

In a few days after the completion of the brewing, *Bacillus subtilis* and some species of *Staphylococcus* spp. began to grow and those organisms were responsible for the spoilage.

2. Maximum pH, during the brewing, was 5.8 on the first day of fermentation and rapidly decreased until 6th day of fermentation at pH 4.3.

3. Maximum alcoholic content was 14.5 degree on the 4th day of fermentation, 10.3 degree on the 5th day and this degree was continued during the experimentation.

4. Maximum temperature, during Takju brewing, was 34°C on the 3rd day of fermentation and rapidly decreased up to 23°C on the 6th day and this temperature was continued until the brewing process was finished.

5. Maximum total acidity was 0.56 percent on the 4th day of fermentation and gradually decreased by brewing process was completed.

6. Survival time of major enteric pathogenic bacteria in Takju was as follows: *Shigella dysenteriae* and *Escherichia coli* were isolated in two hours and 14 hours respectively, but *Salmonella typhi*, *Vibrio parahemolyticus* were not isolated even in an hour after the inoculation of those organisms in undiluted Takju.

In diluted Takju, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, and *Escherichia coli* were survived for 50-60 hours, but *Vibrio cholerae* and *Vibrio parahemolyticus* were not isolated even if treated within one hour.

緒 論

濁酒의 科學的이고 比較的 體系的인 研究는 日本의 上野(1906)의 韓國産 麴子의 糖化力 및 麴子中 關與菌株에 關한 研究를 비롯하여 山下(1907)의 韓國麴의 糖化力, 水谷(1908)의 韓國酒의 製造方法等에 關하여 일련의 研究를 實施, 그 結果를 發表하였으며 濁酒를 여과하여 藥酒를 만들 수 있다고 報告하였다. 또한 齊藤(1910)은 韓國 麴子中에서 *Saccharomyces coreanus*를 分離 命名하고, 鹿又(1911)는 啤酒에서 2種類의 *Saccharomyces*를 分離하고 이 菌株가 釀造上 重要한 역할을 한다고 發表하였으며, 長西(1929)는 韓國의 粗麴 및 粉麴에서의 麴子 製造와 改良을 目的으로 18種의 麴子로부터 絲狀菌 37株, 酵母菌 9株, 細菌類 4株를 分離하고 이를 利用하여 여러 基礎研究를 行하였다. 以外에도 武田(1930)은 우리나라 各地에서 수집한 麴子와 술덧으로부터 數種의 菌株를 分離하고 이의 形態學的 및 生理學的 研究를 行한바가 있기도 하다. 二次大戰後 國內에서도 沈(1956)이 藥濁酒 및 술덧으로부터 *Saccharomyces* 2株를 分離하고, 金(1956)은 麩麴 및 米麴에서 24株의 *Aspergillus* spp.를 分離하고, 宋(1960)은 白麴菌과 黃麴菌을 利用 酵素能力을 調査한바 있으며, 韓 및 金(1965)은 麴子中에서 酵母에 對하여, 李(1967)는 絲狀菌의 分離, 金 및 李(1970)는 濁酒中の 酵母에 對하여, 成(1967)은 製麴用 여러 菌株에 對하여, 金(1968)은 누룩에서 酵母菌等의 分離, 丁(1968)은 麴子中에서 yeast屬의 分離, 李 및 李(1970)등은 市販 濁酒와 酵素劑等에서 各種 菌株의 分離 및 生理的 研究를 實施하여 이의 結果를 報告한바 있다.

한편, 濁酒 醱酵時의 微生物의 變化를 비롯한 pH, 溫度, 알-콜濃度, 總 酸度等의 變化에 對한 研究로서 金(1968)은 製造누룩과 市販 製造 누룩을 使用, 各種 菌株의 分離와 醱酵度, 醱酵率等을 調査한 바 있으며, 李(1970)는 市中 酒店에서 採取한 試料

로부터 各種 好氣性 細菌의 分離 및 同定과 그 變化를, 慎 및 曹(1970)는 麴子 및 濁酒에서 數種 眞菌, 酵母 및 細菌을 分離 同定하고 이의 醱酵 樣相을 調査하였으며, 金(1959, 1967)은 濁酒의 成分 및 amino acid와 fusel油의 消長에 對하여 調査 發表한바 있다.

또한, 濁酒中の 有害 細菌에 있어서의 關係는 柳 및 張(1968), 李 및 林(1968)等에 依하여 數種 腸內 傳染病의 原因菌 및 大腸菌群과의 消長關係, 李(1970)等이 食中毒 細菌等의 영향등을 調査한 바 있으며, 洪(1968)등은 濁酒의 부패등은 酸敗에 依한다고 주장하기도 하였다.

이에 著者等은 우리나라의 土產酒中の 一種이며 一般 家庭에서 널리 愛用되는 술중의 하나인 濁酒에 對하여 여러 側面에서 良質이며 特有의 濁酒를 製造함과 同時에 이의 安全한 保存 等の 開發 및 改良을 目的으로 濁酒 醱酵中 微生物의 變化, pH, 溫度, 알-콜의 濃度 그리고 有害 細菌의 濁酒內에서의 消長關係等에 關한 一聯의 實驗을 實施하였던 바 그 結果를 얻을 수 있었기에 여기 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 實驗材料

1) 實驗에 使用된 濁酒

實驗에 使用된 濁酒로서는 서울市內에 所在하고 있는 濁酒製造工場에서 濁酒를 製造하기 시작할때 부터 一定한 時間 間격을 두고 定期的으로 採取하여 使用하였으며 특히 有害 細菌에 對한 濁酒에서의 消長關係에 對한 實驗을 爲하여서는 工場에서 採取한 試料以外에 市販濁酒를 직접 酒점에서 구입 使用하였다.

2) 實驗에 使用된 培地 및 試藥

實驗에 使用된 培地 및 試藥은 상품용 培地와 市販 一級試藥을 使用하였다.

3) 有害菌株에 對한 消長實驗에 使用된 菌株

本實驗에 使用된 菌株로서는 *Salmonella typhi* 1株를 비롯하여 *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* 및 *Escherichia coli*의 各各 1株씩 으로서 總 5株이었으며 上記 菌株들은 本敎室에서 保存 繼代하여 오는 菌株이었다.

2. 實驗 方法

1) 實驗用 濁酒의 採取方法

實驗用 濁酒의 採取方法은 直接 濁酒工場을 一定한 時間간격을 가지고 방문, 各 時期別로 採取하고 이를 加급적 빠른 時間內에 實驗室로 운반, 實驗에 착수하였다.

2) 濁酒中の 各種菌株의 分離方法

가. 眞菌의 分離方法

眞菌 分離方法으로서는 採取한 試料를 malt-extract media, peptone-glucose media, potato-glucose media 및 Czapek Dox media에 接種, 眞菌을 分離하였다.

나. 酵母의 分離方法

濁酒中の 酵母를 分離하기 위하여 malt-extract media, yeast-extract media, yeast-malt extract media, peptone-glucose media를 역시 使用하여 酵母를 分離하였다.

다. 好氣性 細菌의 分離方法

濁酒內의 一般 好氣性 細菌 및 乳酸生成菌(lactic acid-producing bacteria)의 分離方法으로서는 blood agar media, nutrient agar media, Akiyama B media, bromcresol purple (BCP) media 및 *Lactobacillus* selection broth (LSB) media等を 使用하였다.

라. 濁酒로 부터 分離된 菌株의 同定方法

分離된 各種 菌株들의 同定方法으로서는 1) 眞菌의 同定方法으로서는 各種 培地上에서의 發育特性和 肉眼的 및 顯微鏡의 形態를 中心으로 行하였으며, 2) 酵母 및 細菌에 對하여서는 培地上의 發育特性 및 生化學的 諸性質을 利用하여 同定을 實施하였다.

3) 濁酒中の 水素이온濃度指數(pH)의 測定方法

水素이온濃度指數(pH)의 測定을 위하여서는 日本製品 pH meter, Toa Denpa Kogyo Co., Ltd. Japan, Model HM-5A를 利用하여 24時間 간격으로 測定하였다.

4) 알-콜濃度의 測定方法

國稅廳 釀造試驗所 酒類 分析準則 8-4-1 (浮坪法)*에 依하여 測定하였으며 15°C 狀態로 校正表에 의거 換算表示하였다.

*15°C에서 檢出한 試料를 100ml用 메스후라스크의 劃線까지 取하고 이것을 約 300~500ml用 후라스크에 옮긴후 이 메스후라스크를 每回 15ml 內外로 물을 使用, 2回 洗滌하고 이를 후라스크에 합치고 冷却器에 連結한 뒤 후라스크를 受器로 하여 증류한다. 증류액이 約 70ml가 되면 증류를 중지, 이 증류액에 물을 加하여 100ml를 만든후 15°C에서 酒精計 淨坪器를 使用, 그 示表를 읽어 酒精分으로 한다.

5) 濁酒中の 溫度 測定方法

濁酒 醱酵中の 溫度 變化에 對한 測定은 24時間 간격별로 직접 試料에서 測定하였다.

6) 濁酒中の 總酸度의 測定方法

試料 10ml에 同量의 증류수를 加한후 1%의 phenolphthalein溶液을 指示藥으로 0.1 N NaOH溶液을 使用하여 滴定하고 百分率로 換算하여 總酸度を 測定하였다.

7) 濁酒中の 有害細菌의 消長關係에 對한 實驗方法

먼저, 實驗하고자 하는 數種 病原性 細菌을 液體培地上에서 18~24時間 培養시킨후, 이의 一定한 量을 試料(熟成酒 및 製成酒)에 一定量 接種 混合시킨 뒤 이들 試料로 부터 一定한 時間의 간격별로 직접 採取하여 적당한 培地에 接種, 菌株의 發育 與否로서 消長關係를 調査하였다.

結 果

1. 濁酒醱酵中 微生物의 變化

먼저 濁酒 醱酵過程은 2段階로 나눌 수 있어 第一段階의 Takju mash와 第二段階過

程으로서의 醱酵 및 熟成過程으로 區分이 可能하다.

濁酒 담금 初期에서는 많은 數의 *Aspergillus kawachii*와 *Bacillus* sp.를 볼 수 있고 *Aspergillus kawachii*는 담금 第2日에 最高値를 나타내어 4.8×10^6 이었고, *Bacillus* sp.는 담금 初日에 4.5×10^6 이었으며, 兩者 모두 담금 3~4日부터는 빠른 감소를 나타내었으며, 이후 期間부터는 第二段階 過程으로 이 Takju mash에 물과 酒母를 첨가한 醱酵過程으로서 급속한 *Saccharomyces cerevisiae*의 增加가 나타나 담금 第5日에 最高에 달하여 4.3×10^7 이었으며 時間의 經過에 따라 서서히 감소하였고, 담금 第10日까지 *Saccharomyces cerevisiae*의 數의 變化는 별로 없이 4.7×10^6 이었으나 그 이후 時間이 경과됨에 따라 *Bacillus subtilis* 및 *Staphylococcus* sp.의 急速한 出現과 아울러 濁酒의 變質을 招來하기 시작하였

다(Fig. 1).

2. 濁酒 醱酵中の 水素이온濃度指數(pH)

담금 第3日부터 測定하였던 바 測定初日에는 pH 5.8로부터 測定 3日후에는 pH 4.3으로 低下하였으며 그후는 별다른 變動없이 그대로 pH 4.3 前後로 유지됨을 觀察하였다(Fig. 2).

3. 濁酒醱酵中の 알-콜濃度

담금 第2日부터 測定하기 시작하였던 바 測定 第1日에는 4.8度이었던것이 測定 第3日에는 14.5度로 最高値에 달하고 測定 第4日에로 10.3度로서 약간 감소하는듯 하였으나 그後 繼續하여 全 實驗期間中 別變動 없이 上記濃度를 유지하고 있음을 觀測할 수 있었다(Fig. 3).

4. 濁酒醱酵中の 溫度

溫度의 變化에 對하여는 담금 第1~2日에는 $23^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$ 를 유지하다가 第3日째 급속히 상승하여 35°C 로 上昇하였으며, 그 후 서서히 減少하여 담금 第6日부터 다시 담금 初期의 溫度인 $23^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$ 로 환원되었고, 이 溫度는 繼續되었는데 溫度가 上昇되었던 時期는 濁酒製造時 가장 醱酵가 왕성하던 時期와 一致하였다 (Fig. 4).

5. 濁酒 醱酵中の 總酸度

濁酒 醱酵中の 總酸度の 測定은 담금 第2日부터 시작하여 測定初에는 0.4%이었던 것이 測定 第2日에는 最高値를 나타내어 0.56%이었으며, 점차 서서히 時間

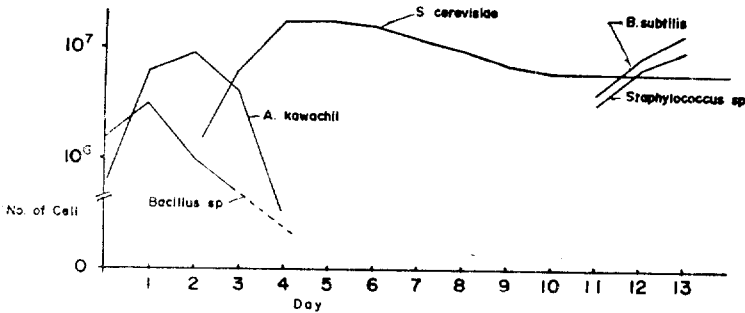


Fig. 1 Changes of microflora.

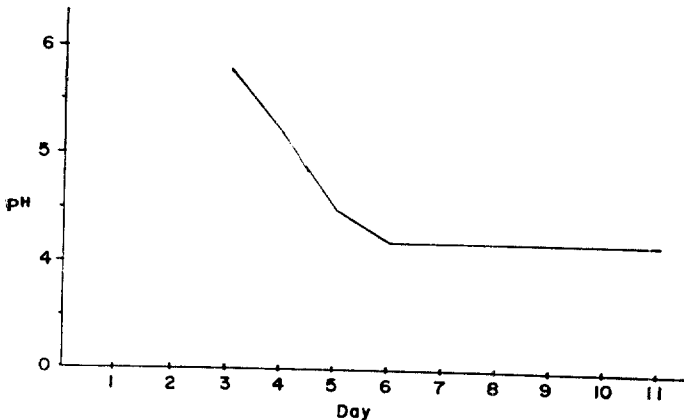


Fig. 2 Changes of hydrogen ion concentration (pH)

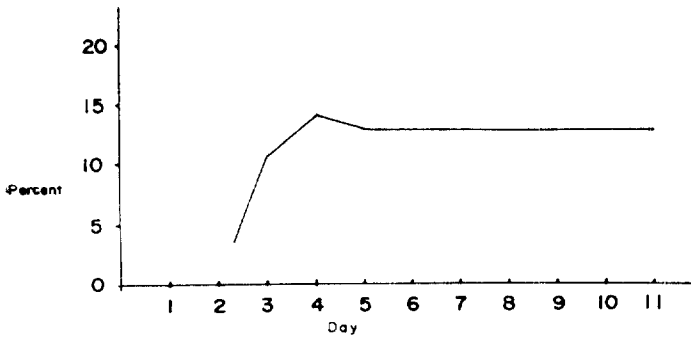


Fig 3 Changes of alcoholic percentage

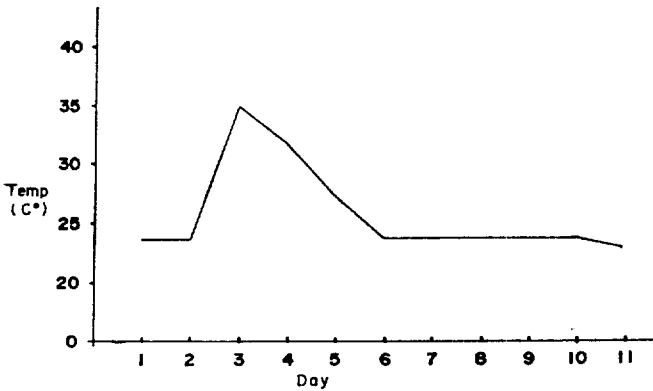


Fig. 4 Changes of temperature.

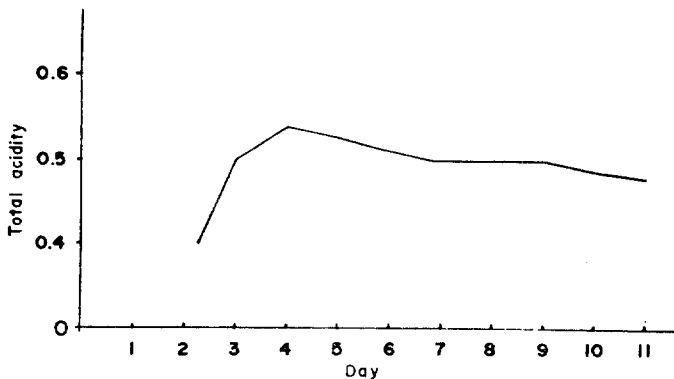


Fig. 5 Changes of total acidity.

의 經過에 병행하여 감소하였으나 別로 減少치 않고 總酸度 0.50%를 中心으로 이 酸度는 實驗期間中 유지되었다(Fig. 5).

6. 濁酒中の 病原性 細菌의 消長關係

1) 熟成酒內에서의 實驗成績

濁酒 製造後 물로서 희석시키지 않은 熟成酒를 使用하여 數種 病原性 細菌에 對한 消長關係를 調查하였던 바 *E. coli*는 處理後 14時間, *Shig. dysenteriae*는 2時間 生存現象을 볼 수 있었던 것 以外에는 他 菌株들은 모두 處理 1時間內에 死滅함을 볼 수 있었다(Table 1).

2) 製成酒內에서의 實驗成績

濁酒 醱酵後 一定한 量의 물을 加하여 희석시킨 製成酒(이는 市販 濁酒를 구입한 것임)를 利用 病原性 細菌의 消長關係를 調查하였던 바 *Vibrio cholerae* 및 *Vibrio parahemolyticus*의 兩菌株는 處理 1時間 以內에 死滅하였으나, 그의 實驗菌株 *Salmonella typhi*는 處理後 50時間, *Shigella dysenteriae* 및 *Escherichia coli*는 處理後 60時間동안 生存함을 觀察할 수 있었다 (Table 2).

考 察

濁酒에 使用되는 麴子에 對한 研究는 日本의 上野가 1906年 韓國產 麴子の 糖化力과 3種의 *Mucor* sp.를 分離하였다 하

며, 1909년에는 上記 菌株外 β -*Amylomyces* 도 麴子中 重要한 菌株中 하나라고 發表하였다. 齊藤(1910)은 韓國 麴子中에서 最初로 *Saccharomyces coreanus*를 分離 命名, 1911年 鹿又是 *Saccharomyces tomentosus* nov.

Table 1. Survival time of several pathogenic bacteria in makguly (undiluted)

Time(hours)	1	2	4	8	10	14	18	20
<i>Sal. typhi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Shig. dysenteriae</i>	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>V. cholerae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. parahemolyticus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>E. coli</i>	+	+	+	+	+	+	—	—
Control	—	—	—	—	—	—	—	—

Table 2. Survival time of several pathogenic bacteria in makguly (diluted)

Time (hours)	1	2	4	10	20	25	30	40	50	60
<i>Sal. typhi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>Shig. dysenteriae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>V. cholerae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>V. parahemolyticus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>E. coli</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Control	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

sp. 및 *Saccharomyces coreanus* Saito var.를 애도주로 부터 分離하고 이에 對한 여러가지 實驗을 實施한 바 있다. 또한, 長西(1929)는 18種의 韓國 麴子中에서 絲狀菌 37株, 酵母菌 9株, 細菌類 4株를 分離, 主로 *Absidia* sp., *Aspergillus oryzae*, *Rhizopus* sp., *Endomyces* sp., *Mycoderma* sp., *Saccharomyces coreanus* Saito, *Lactobacillus* sp. 및 *Bacillus subtilis* 등이 優秀菌株라 主張하였다. 武田(1930)은 또한 우리나라 119個所에서 수집한 麴子 및 167個所에서의 술덧을 採取하여 *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Mucor* sp., *Saccharomyces* sp., *Torula* sp., *Mycoderma* sp. 및 *Monilia* sp. 등을 分離하고 술덧에서는 이 以外에 *Monascus* sp., *Oidium* sp. 등도 分離된다고 發表하였다. 그후, 沈(1955)은 우리나라 술덧에서 醱酵能力이 우수한 酵母菌株를 *Saccharomyces* sp.의 交配에 依하여 얻으려는 研究를 비롯하여 崔(1961) 및 全(1961) 등은 麴子中에서 大部分의 菌株가 *Aspergillus flavus*이고 그 以外 약간의 *Aspergillus niger*, *Aspergillus clavatus*, 및 *Aspergillus fumigatus* 등이 分離 可能하다고 하였으며, 李(1967)는 *Rhizopus* sp., *Mucor* sp., *Aspergillus niger*, *Aspergi-*

illus oryzae 및 *Penicillium* sp. 등이라 하고 主要菌株는 *Rhizopus* sp. 등이라 發表하였다. 또한, 丁(1968)은 全國 38個 地域으로 부터 45點의 麴子를 수집, yeast 52株를 分離, 이 중 *Hansenula* sp., *Saccharomyces* sp. 및 *Pichia* sp.가 重要菌株라 하였으며, 金(1968) 역시 *Hansenula subpelliculosa* 및 *Saccharomyces cerevisiae*가 優秀菌이라 發表하였고, 李 및 李(1970), 金 및 李(1970), 그리고 李(1970), 愼 및 曁(1970) 등도 역시 上記 實驗結果와 비슷한 研究結果를 發表하고 이 以外에도 *Lactobacillus* sp. 및 *Bacillus* sp. 등도 分離 可能하였다고 主張하였으며, 醱酵中 微生物의 變動에 關하여도 李 및 李(1970)는 醱酵 初期에 酸生成菌株의 증가 및 *Bacillus* sp.의 增加等과 sake yeast의 繼續인 菌株의 生存等を 관찰하고 술의 熟成후 *Micrococcus* group과 莢膜生成 酵母의 發生時期와 비슷하게 술의 變質을 나타낸다고 報告하였으며, 愼 및 曁(1970)의 報告 역시 酸生成菌株의 증가와 *Bacillus* spp.의 점차적인 감소 및 *Torulopsis* sp.의 증가등을 報告하였다. 이상의 結果들과 本 實驗 結果를 比較하여 볼 때, 本 實驗에서도 담금 初期에 *Bacillus* sp.의 증가와 *Aspergillus kawachii*의 급속한 증가는 麴

子の 優秀菌株로서 *Aspergillus kawachii* 를 使用함으로써 오는 現象이라고 해석되며 그후 酵母로 *Saccharomyces cerevisiae*를 酒母로 使用함으로써 이의 菌數가 월등히 많았다는 點, 담금 10日以後부터의 *Bacillus subtilis* 및 *Staphylococcus* group이 發見되며 술의 變質을 招來하는 點等은 他 研究者들의 報告와 일치하는 點들이라 하겠으나, 다만 乳酸生成菌株를 관찰치 못한 點은 差異 點이라 하겠다. 그러나 愼 및 曹(1970)의 主張과 같이 濁酒에서의 麴子の 역할은 醱酵 關與 菌株의 接種역할, enzyme공급역할, 및 香味와 香臭의 生成역할 등은 實驗結果 可能한 主張이라 하겠다. 또한 乳酸菌의 觀察 不可能은 역시 麴子中의 單一 優秀株인 *Aspergillus kawachii* 및 醱酵時 作用된 酒母인 *Saccharomyces cerevisiae*의 양성한 生育에 따른 乳酸菌과 이들 眞菌 및 酵母와 사이의 antagonism의 現象이 있어 接種 菌株의 양성한 發育에 依한 他 菌株의 發育抑制 現象의 하나라고 생각된다. 또한, 菌株의 最高值 역시 洪(1970) 등은 담금 第3日, 愼 및 曹(1970)는 第2日, 그리고 李 및 李(1970)는 第3日째에 나타났다고 主張하였는데 本 實驗結果 역시 담금 第2日 및 第4日째 最高值를 나타낸 것은 同一한 結果라 할 수 있겠다.

그의 濁酒 醱酵中의 여러가지 物理的 및 生化學的 變化를 調查한 바로서는 愼 및 曹(1970)는 pH의 變化는 담금초 pH 5.6이었던 것이 1日만에 pH 3.9로 내려와서 이를 유지하고, 溫度의 變化는 담금 第2日에 33°C 이던 것이 서서히 감소하여 담금 第5日에는 20°C를 유지하며, 總酸度 역시 담금초 0.4 ml/0.1N NaOH이었던 것이 담금 3日부터 0.7ml/0.1N NaOH로 상승 유지되었으나, 쌀을 原料로 使用하였을 경우는 담금 2日부터 서서히 上昇하여 담금 5日에는 1.7ml/0.1N NaOH까지 상승함을 관찰할 수 있었다고 하고 上記 實驗 經果는 모두 술의 製造原料와도 관계가 있다고 主張하였다. 洪(1970) 등은 알-콜含量에 對한 實驗에서 예비 발효시 48時間 후 9.8%로 최고이였으며, 本 醱酵時에는 醱酵시간 72時間 후 12.6%로 最高이였다가 서서히 감소하였으며 이는 酵母의 數와 關係가 있어 酵母의 數가 많은 경

우에는 오히려 알-콜含量이 적어진다고 主張하였다. 李 및 李(1970) 그리고, 李(1970) 등의 實驗結果에서는 醱酵時 密閉式과 開放式 사이에 差異가 있으며 開放式보다는 密閉式이 總酸度에 있어서는 월등히 酸도가 높아 8.0~8.1에 比하여 開放式은 2.4~3.6이였으나 알-콜含量은 兩者 共히 비슷하여 別다른 差異點이 없다고 主張하였다. 이와 같은 여러 研究者들의 研究結果와 本 實驗을 比較하여 보면, pH의 變化는 담금 5日부터는 pH 4.3으로 계속 유지되며, 알-콜濃度 역시 10.3度 前後로 유지되고, 溫度의 變化가 35°C에서 24°C~25°C로 유지되는 點等은 時間的인 약간의 差異點들은 있다고 하겠으나 大部分이 一致하는 點들이라 하겠다.

그 이외에 病原性 細菌의 濁酒內에서의 消長關係는 張 및 柳(1968) 그리고 李 및 林(1968) 등은 서울市內 熟成酒에서는 大腸菌의 檢出이 不可能하였으나, 製成酒에서는 分離가 可能하였고 人爲的으로 製成酒 및 熟成酒에 細菌을 接種하였을 時 熟成酒보다 製成酒에서 各種 細菌이 오래 生存함을 觀察할 수 있어 大腸菌의 경우는 製成酒內에서 觀察時間 6日까지도 生存함을 볼 수 있었다고 報告하였으며, 李(1970) 등은 上記 實驗以外에 *Salmonella* group 및 *Streptococcus* group의 檢出을 濁酒로 부터 시도하였으나 檢出치 못하고 *Bacillus* group의 증식이 顯著한 現象의 관찰이 可能하다고 하고 이로 인한 濁酒의 부패가 하절(夏節)의 濁酒의 變質에 重要한 역할을 하는 것으로 추측된다고 主張하였다.

이와 本 實驗結果를 比較하여 보면, 數種 病原性 細菌에서 *V. cholerae*, 및 *V. parahemolyticus*를 제외하고는 製成酒 및 熟成酒에서 共히 오랜 時間 生存하였으며, 特히 製成酒에서는 *Salmonella typhi*, *Escherichia coli* 및 *Shigella dysenteriae*의 경우는 50~60時間以上 生存함을 볼 수 있었고, *Bacillus subtilis* 및 *Staphylococcus* group이 濁酒製造 10日頃부터는 급속히 出現하는 것 등을 觀察할 수 있었던 點等은 他 研究者와 同一한 結果들이라 하겠다.

以上の 實驗結果를 綜合하여 볼때 답습되는 麴子에 依한 예비발효 및 酒母의 使用에서는 좀더 糖化力이 우수하고 발효능력이

강한 菌株의 開發로 이를 이용하는 方法이 연구된다고 하겠으나 이보다는 濁酒製造 方法의 근본적인 改良이 必要하다고 생각되며 製成酒의 製造時 多量의 물의 첨가로 인한 심한 pH, 알콜, 酸度 등의 變化로 인한 濁酒의 급속한 變質의 防止를 시도하여야 할

것이며 이를 수행하기 위한 국가적인 뒷받침에 의한 濁酒製造工場의 管理, 운반수단, 판매방법 등의 改良이 이루어져야 할 것이고 계속적인 濁酒製造에 적합한 菌株의 開發 및 改良과 우수균주의 保存方法 등이 연구되어야 할 것으로 思慮된다.

摘 要

서울市內 濁酒工場으로 부터 採取한 濁酒를 使用하여 濁酒 醱酵時의 微生物의 變化를 비롯한 몇가지의 實驗을 實施하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 濁酒 製造時에는 大表의인 優秀菌株로서 *Aspergillus kawachii* 및 *Saccharomyces cerevisiae*가 관여하고 있으며, *Aspergillus kawachii*는 담금 3일에 最高值에 달하여 4.8×10^6 이었고, *Saccharomyces cerevisiae*는 담금 4일에 4.3×10^7 로서 最高值였다.

2. 水素이온濃度指數(pH)의 變化는 담금 初일에 pH5.8이었으나, 6日째 부터는 pH4.3이 되어 이를 유지하였다.

3. 알콜濃度는 담금 3日째 14.5度이었으나, 5日째부터는 10.3度이었고 이 濃度가 계속되었다.

4. 溫度는 3日째에 34°C였으나 6日부터 23°C로 감소되었으며 이 溫度가 繼續 유지되었다.

5. 總酸度는 담금 4日째 0.55%로 최고치를 이루었으나 점차적으로 감소하였으며, 0.50%로 감소된 후 이 濃度가 계속되었다.

6. 病原性 細菌의 濁酒 中에서의 消長關係를 보면 熟成酒에서는 *Shigella dysenteriae* 및 *Escherichia coli*가 2時間 및 14時間 동안 生存이 可能하였으며, 製成酒에서는 이들 菌株은 50~60時間 生存하였으나 *Vibrio cholerae*, 및 *Vibrio parahemolyticus*는 1時間 處理한 경우에서도 檢出이 不可能하였다.

引 用 文 獻

1. 金浩植, 1965. 醱酵工學, 鄉文社.
2. 金浩植, 1956. 麴菌 mutants의 amylas生産, 아미노酸 及 生長因子要求에 對한 研究, 서울大學校論文集, 自然科學論集, 4, 37.
3. 金俊彥, 李培成, 1970. 韓國產酵母의 分類學的研究, 韓國微生物學會誌, 8, 77.
4. 金燦祚, 1959. 韓國酒類成分에 關한 研究, 農化學會誌, 9, 59.
5. 金燦祚, 1967. 韓國酒類成分에 關한 研究, 忠南大學校 論文集, 自然科學編, 6, 63.
6. 金燦祚, 1968. 濁酒醱造에 關한 微生物學的 및 酵素學的研究, 農化學會誌, 10, 69.
7. 長西廣輔, 1929. 朝鮮麵子の 研究, 釀造學雜誌, 6, 50.
8. 武田義人, 1930. 朝鮮產 醱酵菌株의 研究, 日本農化學會誌, 6, 1023.
9. 齊藤賢道, 1910. 朝鮮麵子の 研究, 朝鮮酒造協會誌, 5, 369.
10. 서울大學校師範大學, 1970. 濁酒의 微生物學的研究 및 有害成分 除去方法에 關한 研究, 科學技術處.
11. 成洛突, 1967. 酵素劑 利用에 依한 酒精醱酵에 對하여, 農化學會誌, 8, 45.
12. 沈完澤, 1956. 酒精原料製造法, 한국특허 762號
13. 愼鋪斗, 盧憲鉉, 1970. 濁酒醱酵에 있어서 微生物群의 變動에 對하여, 韓國微生物學會誌, 8, 5.
14. 柳 駿, 張鶴來, 1968. 막걸리에 있어서의 病原性細菌에 關한 研究, 釀造試驗所報, 1, 13.
15. 山下筆吉, 1907. 日研瑤, 70, 13. (金燦祚, 1968, 農化學會誌, 10, 69.)
16. 上野金太郎, 1906. 日本藥學雜誌, (金燦祚, 1968, 農化學會誌, 10, 69.)
17. 李斗永, 1967. 韓國麵子の 醱酵生産力에 關한 研究, 韓國微生物學會誌, 5, 93.
18. 이성범, 임동순, 1968. 막걸리 中 大腸菌群의 汚染에 關한 研究, 釀造試驗所報, 1, 7.
19. 李周植, 李泰雨, 1970. 濁酒의 microflora에 關한 研究, 韓國微生物學會誌, 8, 116.
20. 李泰雨, 1970. 濁酒의 細菌學用 研究, 建國大學校大學院, 碩士學位 論文集.
21. 全昊燮, 1961. 韓國麵子 中의 細菌學的研究, 成均館大學校 大學院, 碩士學位 論文集.
22. 丁聖九, 1968. 韓國產麵子에 分布한 yeast屬의 microflora에 關한 調查研究, 建國大學校大學院碩士學位 論文集.
23. 細井亥久助, 1935. 朝鮮酒造史, 朝鮮酒造協會.
24. 韓容錫, 金奇珠, 1965. 韓國產醱酵微生物에 關한 研究, 工研報告, 19, 22.
25. 홍순우, 하영철, 임병중, 1968. 市中 막걸리의 成分과 動態, 釀造試驗所報, 1, 18.