

葡萄酒 製造方法에 關한 比較研究

邊 尚 淑

漢城大學 家政學科

A Comparative Study on the Manufacturing Processes of Red Wine

Sang Sook Byun

Dept of Home Economics, Han Sung College

= ABSTRACT =

A study was conducted to examine the physical and chemical changes of wines fermented from three different varieties by three different methods. The products were evaluated by twenty subjects on color, aroma, and taste.

The results were as follows;

- 1) The moisture contents of those varieties were ranged from 90.70 to 90.82%. The Brix sugar and sugar contents were in order of Muscat Bailey A > Alden > Cambell Early. The titratable acidity was higher in Muscat Bailey A and Alden than in Cambell Early while PH of Cambell Early was higher than those of the two others.
- 2) The specific gravities of the products were slightly decreased as the fermentation progressed.
- 3) The yeast-fermentation showed the higher degree of alcoholic contents compared to the natural fermentations. of the natural fermentations, the washed-natural fermentation resulted in the lower alcoholic contents than unwashed one.
- 4) The PH's were also higher in the yeast-fermentation products than in the natural fermentation groups. The difference, however, was smaller as the fermentation progressed further.
- 5) The total ester contents of the yeast fermentation group were slightly higher at the beginning of the fermentation than those of the natural fermentation products and the contents were increased during the fermentation in overall.
- 6) Twenty panel members judged the ripe wine products and the order of preference was Alden > Muscat Bailey A > Cabell Early.

They preferred the yeast-fermentation wine to the natural fermentation products.

緒 論

葡萄酒는 果實酒의 代表的인 것으로써 이에 對한 研究는 France 를 爲始하여 外國에서 일찍부터 많은 研究가 되어 있다. 그러나 우리나라에서는 이에 對한 研究가 比較的 적으며 1917 年의 赤葡萄酒의 開放式 釀造試驗을 始作으로 하여 1966 年에 와서 國內에서 栽培되는 代表的인 葡萄品種인 Campbell Early 와 Muscat Bailey A 에 對하여 品種間의 加工適性을 檢討하여 製造過程中的 당금액의 糖度調節 및 熟成期의 選擇과 殺菌方法等에 關한 研究¹⁾와 優良한 葡萄酒等 製造方法을 究明하기 위하여 Campbell Early, Delaware, Niagara 品種等을 選定하여 설탕, 생염, 고구마, 물엿 등을 利用하여 葡萄酒를 만들어 그 酒質을 比較研究한 바 있었다. 1960 年代 後期부터 朴²⁾ 등이 Campbell Early 種을 原料로 하여 葡萄酒 試驗을 한 外에 農村振興廳 園藝試驗場에서 品種選擇을 主目的으로 당근葡萄酒로서 葡萄의 加工適性에 關한 一連의 研究³⁾가 있었고 近來에 와서 朴⁴⁾이 國內產 葡萄 生産을 爲한 葡萄의 品種 選擇 및 最適酵母의 菌株選別에 關한 研究가 있는 程度이다. 이러한 研究는 大體의으로는 主로 釀酵能力이 강한 優良 酵母菌株를 培養한 酵母에 使用하는 어느 程度의 施設이 갖추어져 規模가 큰 境遇에 適用할 수 있는 것이다. 그러나 우리나라에서는 各 家庭에서 가을철의 葡萄收穫期에 소량씩 葡萄酒를 在來式으로 담가 嗜好飲料로 마시고 있는데 이러한 境遇에는 酒母를 利用할 수 없는 實情이며 主로 葡萄에 附着해 있는 野生酵母를 利用한 自然釀酵法에 依存하고 있다. 그러나 野生酵母를 利用한 自然釀酵法에서는 葡萄에 自生하고 있는 酵母를 利用하기 爲하여 原料葡萄를 洗滌하지 않고 粉碎하여 利用하게 되어 있으나 近來에 와서 果樹園에 多量의 農藥을 使用하게 되므로 洗滌하지 않고 葡萄酒를 담근다는 것은 食品衛生上 여러가지 問題가 있으므로 原料葡萄를 洗滌하는 것이 合理的인 것이다.

本 研究는 優良菌株酵母 使用法과 野生酵母를 利用하되 原料葡萄를 洗滌하여 釀酵시킨 것과 洗滌하지 않고 釀酵시킨 것을 比較 研究하였다.

材料 및 實驗方法

1. 材 料

本 實驗에서 使用된 原料葡萄는 水原 所在 서울大學

校 農科大學 實習 果樹園에서 生産된 Campbell Early, Muscat Bailey A 및 Alden 이며 培養酵母는 서울大學校 農科大學 食品工學科에서 保存하고 있는 Saccharomyces Cerevisiaevar Ellipscides 를 加熱殺菌한 麥芽汁 培地에 接種하여 30°C 에서 3 日間 培養한 것을 使用하였다. 설탕은 市販 白雪糖을 使用하였으며 殺菌劑로는 $K_2S_2O_8$ 를 使用하였다.

2. 實驗方法

1) 葡萄酒製造

原料葡萄 10kg 을 洗滌한 培養酵母 添加區와 自然釀酵區 洗滌한 것과 洗滌하지 않은 두가지를 區分하여 實驗하였다.

葡萄洗滌은 葡萄송이를 체 위에 놓고 葡萄 kg 당 2l 의 물을 써서 서서히 뿌린다음 물기가 빠진 葡萄송이를 그대로 손으로 磨碎하여 10l 들이 容器에 넣고 Brix 糖度 25° 가 되게 설탕을 加한 다음 培養酵母(0.5g/l) 添加區에는 150ppm 의 $K_2S_2O_8$ 를 넣어 하룻밤 放置하여 殺菌하였다.

그후 18~20°C 로 維持된 室內에서 釀酵시켰다. 10 日間의 主釀酵가 끝나면 釀酵덧을 걸러서 얻은 釀酵液을 10 日間 後釀酵시켰으며 이것을 Siphon 으로 다른 容器에 옮겨 密閉하여 두고 20 日間隔으로 Racking 시켜서 5 個月間 熟成시킨 것을 製品으로 하였다.

2) 成分分析 및 比重測定

A. 水分測定: 一定量의 葡萄試料를 正確히 秤量하여 常法에 依하여 測定하였다. 즉 Water Bath 를 利用하여 蒸發 乾燥시킨다음 磨碎하여 一定量을 取하여 Oven 에서 105°C 로 乾燥시켜 秤量하였다.

B. 糖分含量測定: 一定量의 試料를 取하여 Somogri¹⁾ 變法으로 測定하여 葡萄糖을 算出하였다.

C. 酒精度測定: 葡萄酒 一定量을 取하여 Micro-Kjeldahl 裝置로 蒸溜시켜 元來의 試料量으로 稀釋하여 酒精計를 써서 酒精度를 하였다.

D. 總酸測定: 葡萄酒 原液 25ml 를 三角 flask 에 取하여 0.1N NaOH 로 滴定하여 0.75 를 곱하여 Tartaric acid 로 換算하였다.

E. 揮發酸 測定: Amerine²⁾ 測定法에 依하여 實施하였다. 즉 試料 50ml 를 水蒸氣로 蒸溜하여 約 50ml 以上을 取하여 Phenolphthaleine 을 指示藥으로 하여 0.1N NaOH 로 滴定하여 Acetic acid 를 算出하였다.

F. 總 Ester 測定: 總酸을 測定한 것을 계속하여 50 ml 가 되도록 0.1N NaOH 를 加하여 30°C 에서 24 時間 동안 Incubation 시켜 Ester 를 分離시켜 이것을 0.1

N H₂SO₄로 滴定하여 Esetr의 分解에 所要되었던 Na OH 量을 Diethyl tartarate로 換算하였다. PH는 Beckman PH meter로 測定하였다.

G. 揮發性 Ester 測定: 酒精度를 測定한 試料 25ml를 取하여 總 Ester測定과 같은 方法으로 測定하여 Ethylacetate로 換算하고 總 Ester에서 이를 減하여 不揮發性 Ester를 算出하였다. 比重은 標準比重計를 使用하였다.

3. 官能檢査

葡萄酒 製品에 對한 官能檢査는 훈련된 東南保健專門大學 學生 男女 各各 10名씩 總 20名을 標本抽出하여 試料當 100ml씩 나누어주고 數回 香氣, 맛 색깔등을 檢査하였다.

結果 및 考察

葡萄酒 製造試料에 使用한 原料葡萄의 化學的 成分을 分析한 結果는 Table 1에서 보는 바와 같다.

水分의 含量은 品種間에 別다른 差異를 볼 수 없으나 Brix 糖度 및 糖分含量은 Muscat Bailey가 가장

높고 Campbell Early가 가장 낮았다. Campbell의 Brix 糖度は 12.2°로 나타났는데 이 값은 韓等¹¹⁾의 12.5~13.0°보다 약간 낮게 나타났고 Muscat Bailey A의 것은 韓等の 18.83~13.17°範圍에 들어간 값으로 나타났다. 糖分含量에서 Campbell Early의 14.2%는 朴等⁶⁾의 15.7%보다 약간 낮은 값이었으나 韓等¹¹⁾의 9.04~10.52%보다는 높았다. 그리고 滴定酸度로 Campbell Early가 약간 낮고 Muscat Bailey A와 Alden에 있어서는 대체로 같았다. PH는 Campbell Early가 약간 높고 다른 두品種 사이는 같은 値를 보였다. Campbell Early의 滴定酸度は 0.62%로써 朴等⁶⁾의 0.76%보다는 낮으나 韓等¹¹⁾의 0.65~0.94%의 범위에 들어간 값이었다. Muscat Bailey의 滴定酸度は 0.73%이었고 韓等¹¹⁾의 0.789~0.843%보다 낮으나 朴等⁶⁾의 0.47%보다 높은 값이었다. Campbell Early의 PH는 3.85로 測定되었는데 이것은 韓等の 2.98~3.05보다는 높고 朴等の 3.95보다 약간 낮았다. Muscat Bailey A의 PH는 3.65로 測定되었는데 朴等⁶⁾의 3.70보다 약간 낮은 값이었다. 이와 같이 本實驗의 原料葡萄의 化學成分이 이미 發表된 다른 結果와 比較하여

Table 1. Chemical composition of tree varieties of grape

Varieties	Content					Maturity
	Water (%)	sugar (%)	Titratable acidity (%)	Brix (degree)	pH	
Campbell Early	90.82	14.2	0.62	12.2	3.85	latter part of August
Muscat Bailey A	90.70	17.8	0.73	15.8	3.65	middle part of September
Alden	90.75	14.5	0.72	13.2	3.64	latter part of August

Table 2. Physical and chemical changes in the course of fermentation of campbell early

Measuring time	Experimental conditions	Special gravity	Degree of alcoholic content	pH	Total acid (%)	Total ester (%)
After main fermentation	1. Yeast inoculated fermentation	0.998	13.23	3.62	0.750	0.236
	2. non-washed natural fermentation	0.996	10.76	3.38	0.765	0.230
	3. washed natural fermentation	0.994	10.46	3.40	0.768	0.222
After post fermentation	1. Yeast inoculated fermentation	0.996	13.56	3.46	0.744	0.245
	2. non washed natural fermentation	0.993	12.03	3.39	0.758	0.242
	3. wassed natural fermentation	0.992	11.93	3.39	0.760	0.237
Final production	1. Yeast inoculated fermentation	0.994	13.63	3.37	0.693	0.255
	2. non-washed natural fermentation	0.992	13.03	3.30	0.702	0.250
	3. washed natural fermentation	0.990	12.92	3.28	0.710	0.243

Table 3. Physical and chemical changes in the course of fermentation of muscat bailey A.

Measuring time	Experimental conditions	Special gravity	Degree of alcoholic content	PH	Total acid (%)	Total ester (%)
After main fermentation	1. Yeast inoculated fermentation	0.992	14.03	3.64	0.724	0.258
	2. non washed natural fermentation	0.997	11.58	3.55	0.738	0.254
	3. washed natural fermentation	0.995	11.04	3.50	0.740	0.242
After post fermentation	1. Yeast inoculated fermentation	0.990	14.42	3.54	0.765	0.256
	2. non washed natural fermentation	0.994	12.87	3.40	0.770	0.260
	3. washed natural fermentation	0.983	12.42	3.42	0.773	0.251
Final production	1. Yeast inoculated fermentation	0.987	14.62	3.52	0.738	0.263
	2. non washed fermentation	0.992	13.92	3.38	0.723	0.262
	3. washed fermentation	0.990	13.43	3.38	0.730	0.258

Table 4. Physical and chemical changes in the course of fermentation of alden

Measured time	Experimental conditions	Special gravity	Degree of alcoholic content	pH	Total acid (%)	Total ester (%)
After main fermentation	1. Yeast inoculated fermentation	0.993	13.82	3.65	0.738	0.258
	2. non washed natural fermentation	0.995	11.32	3.50	0.749	0.248
	3. washed natural fermentation	0.992	10.98	3.48	0.748	0.254
After post fermentation	1. Yeast inoculated fermentation	0.996	14.04	3.45	0.773	0.264
	2. non washed natural fermentation	0.993	12.53	3.42	0.778	0.260
	3. washed natural fermentation	0.990	11.92	3.40	0.780	0.263
Final production	1. Yeast inoculated fermentation	0.990	14.54	3.44	0.740	0.268
	2. non washed natural fermentation	0.990	13.98	3.41	0.738	0.262
	3. washed natural fermentation	0.897	12.42	3.37	0.740	0.265

약간의 差異를 볼 수 있는데 비록 品種은 같다 하더라도 栽培地의 土壤成分과 收穫의 成熟度에 따라 생기는 結果라고 생각되어 진다.

Table 2, 3, 4는 葡萄의 3品種을 各各 磨碎하여 培養 酵母를 添加한 區, 洗滌하여 自然醱酵시킨 區, 洗滌하지 않고 自然醱酵시킨 區로 나누어 比重과 酒精度, PH, 總酸 比率 그리고 總 Ester 比率 등을 比較하여 놓은 것이다.

Table 2는 Campbell Early의 品種에서 얻은 結果인데 酵母添加 醱酵區와 非洗滌 및 洗滌醱酵區 사이에 比重의 差異를 약간 볼 수 있었고 또한 醱酵가 進行됨에 따라 測定한 比重의 變化도 약간의 差가 있었다. 그

러나 酒精度의 變化는 세가지 區가 다 같이 醱酵가 進行됨에 따라서 약간씩 높아져 가고 있는데 특히 主醱酵後에는 酵母添加 醱酵區가 가장 높고 이것에 比하여 非洗滌 自然醱酵區가 상당히 떨어져서, 洗滌 醱酵區는 보다 더 떨어지는 傾向을 보이고 있다. 後醱酵後에도 이와 같은 順序로 酒精度의 差의 傾向은 나타내고 있으나 差의 정도는 상당히 좁아지고 있다. 製品에 가서는 세가지 區 사이에는 거의 差가 없다. PH는 세가지 區 사이에 別差가 없으나 醱酵가 進行됨에 따라 다소 떨어지는 傾向을 보이고 있다.

總酸은 세가지 區 사이에 差를 볼 수 없으나 醱酵가 進行됨에 따라서 낮아지는 傾向을 보이고 있다.

總 Muscat 量은 酵母添加 醱酵區에 比하여 自然醱酵 區가 약간 낮은 값을 보이고 있으며 세가지 區가 다같이 醱酵가 進行됨에 따라 증가되어 가는 傾向을 보이고 있다.

이와 같은 實驗의 結果는 Muscat Bailey A 와 Alden 의 品種에서도 얻어졌으며 각각 Table 3과 4에서 볼 수 있다. 品種간의 比重, PH 및 成分變化는 醱酵가 進行됨에 따라서 Campbell 에서와 같은 傾向성을 보이고 있었다. 酒精度에 있어서는 Campbell Early 가 가장 낮았으며 Muscat Bailey A 가 가장 높은 値를 나타내었으며 總 Ester 含量은 Campbell Early 에 比하여 Muscat Bailey 와 Alden 에서 약간 높은 것을 볼 수 있다.

本 研究의 結果를 韓等¹¹⁾의 結果와 比較해 보면 比重, PH, 總酸 및 總 Ester 의 變化는 대체로 비슷하나 酒精度의 變化는 自然醱酵區가 酵母添加區 보다 높다는 韓等¹¹⁾의 結果와는 반대의 結果를 얻었다. 酒精度에 對한 本 研究의 結果를 考察하여 볼 때 酵母添加 醱酵區에서는 糖醱酵 能力이 큰 優良酵母가 酒精醱酵를 旺盛하게 일으켜 초기에 酒精度가 높게 나타나는 반면 非洗滌 自然醱酵區에서는 원래 葡萄에 붙어 있던 糖醱酵 能力이 약간 酵母가 醱酵를 일으키는 까닭에 初期 酒精 生産量이 적으며 洗滌 自然醱酵區에서는 葡萄에 附着되었던 酵母의 數가 줄어들었기 때문에 酒精度가 낮은 것으로 볼 수 있다.

그러나 醱酵가 進行되어 감에 따라 糖醱酵 能力이 높은 酵母가 繁殖하게 되어 酒精度가 점점 높아져 가는 것으로 본다.

醱酵가 進行되어 감에 따라 總酸이 적어지며 總 Ester 量이 높아져 가는 것은 醱酵 및 熟成中의 酒精과 酸이 反應하여 Ester 가 되기 때문이다.

以上的 結果로 볼 때 우리나라에서 在來式으로 가을 철에 각 가정에서 담구어 마시고 있는 自然醱酵 葡萄酒는 酵母添加區에 比하여 主醱酵 後에는 酒精度가 다소 떨어지기는 하지만 後醱酵가 끝나고 熟成이 되면 두가지 區의 酒精變는 거의 差가 없게 된다. 따라서 農藥의 濫用으로 惹起되는 被害를 막기 위하여 洗滌한 原料葡萄를 使用해도 酒精에는 別 差가 없었다.

3 品種 別로 3 가지 條件下에서 生産된 酒精의 嗜好性을 알아보기 위하여 色, 香氣 및 味覺 등을 中心으로 官能檢査를 實施하였는데 그 結果는 Table 5에서 볼 수 있다. Panel 은 혼련된 男女學生 各 10名씩 20名이였으며 嗜好의 점수는 대단히 좋다(5), 좋다(4), 보통이다(3), 나쁘다(2), 아주 나쁘다(1) 등으로 判定하여 수차 調査하였다. 表에 의하면 酵母 添加醱酵區가 가장 좋은 結果를 나타내었고 그 중에서도 Alden, Muscat Bailey A 그리고 Campbell Early 順으로 나타났다. 그러나 自然醱酵區에서는 非洗滌區가 洗滌區 보다 優位로 나타났다. 따라서 酒精變를 볼 때는 酵母添加 醱酵區나 自然醱酵區 사이에 別差가 없었으나 嗜好性 官能檢査로 볼 때는 酵母醱酵區가 우수한 것으로 나타났다.

要 約

葡萄酒의 製造方法과 品種에 따른 製品의 物理化學

Table 5. Results of sensory evaluation

Experimental conditions	Varieties	Color	Aroma	Taste	Total
Yeast inoculated fermentation	Campbell Early	3.5	3.0	3.8	10.3
	Muscat Bailey A	4.0	4.3	4.0	12.3
	Alden	4.3	4.4	4.4	13.1
Non washed natural fermentation	Campbell Early	3.2	3.3	2.9	9.4
	Muscat Bailey A	3.3	3.2	3.0	9.5
	Alden	3.0	3.2	3.2	9.5
Washed natural fermentation	Campbell Early	2.0	2.3	1.0	6.2
	Muscat Bailey	2.3	2.2	2.0	6.5
	Alden	2.3	2.3	2.3	6.0

*The numbers are mean of remarks calculated by 20 panels for each different group. The given points were 5 for excellent, 4 for good, 3 for suitable, 2 for bad, and 1 for the worst respectively.

的變化를 調査하였다. 또 그들의 嗜好性에 對한 官能 檢査를 하므로서 評價한 몇가지 結果는 다음과 같다.

1) 原料葡萄의 成分에서 水分含量은 90.70~90.82% 로서 品種間에는 別差가 없고 Brix 糖度 및 糖分含量은 Muscat Bailey A>Alden>Campbell Early 의 順이 었다. 滴定酸度は Muscat Bailey A Alden>Campbell Early 順이었고 PH 는 Campbell Early>Muscat Bailey A Alden 의 順이었다.

2) 醱酵가 進行됨에 따라 醱酵液의 比重은 약간 낮아지는 경향을 보이었다.

3) 醱酵液의 酒精度는 初期에는 酵母添加培養區>非洗滌自然醱酵區>洗滌自然醱酵區의 順이었으나 熟成이 됨에 따라 差는 적어졌다.

4) 醱酵液의 PH 는 酵母添加培養區에 比하여 自然醱酵區가 약간 낮으나 熟成됨에 따라 差가 적어졌다.

5) 總 Ester 量은 醱酵 初期에는 酵母添加培養區가 自然醱酵區 보다 약간 높았으며 醱酵가 進行됨에 따라 全般的으로 增加되는 傾向을 보인다.

6) 嗜好性에 따른 官能檢査의 結果 醱酵條件에 따라서는 酵母添加區>非洗滌自然醱酵區>洗滌醱酵區의 順이 었고 品種에 따라서는 Alden>Muscat Bailey A>Campbell Early 順으로 우수성을 나타내었다.

參 考 文 獻

1) 공성재, 이종석: 가공용 과수의 개발. 園藝試驗場

研究報告書. 285—288, 1970.

2) 朴淵姬: 國內產葡萄酒生産을 爲한 葡萄의 品種選擇 및 最適 酵母菌株의 選拔에 關한 研究. 韓國農化學會誌. 18(4): 219—227, 1975.

3) 공성재: 가공용 원예작물 개발. 園藝試驗場研究報告書. 352—366, 1971.

4) 유병경, 金正浩: 포도加工에 關한 試驗.

5) 공성재, 홍순범, 이돈규: 양조용 포도 품종에 관한 조사. 원예시립장연구보고서. 15: 19, 1973.

6) 박제인, 나상식, 유영진, 홍승철: 葡萄酒 製造에 關한 研究. 工業研究報告書 第19輯. p. 107~112, 1969.

7) 유명산: 과실저장 가공에 관한 試驗. 園藝試驗場研究報告書. 427—431, 1973.

8) Amerine, A. A. & Cruess. W. V.: *The Technology of wine making*, p. 98, 1950.

9) Ribereau-Gayon, Peynaud: "*Connaissance et Travail du Vin*" p.13, Dunod, 1972.

10) 松本能市: 園藝加工論. 養賢堂 p. 238, 1960.

11) 韓判柱, 徐奇奉, 金圭植: 葡萄酒의 酒質改善에 關한 製造試驗 試驗研究報告書. p. 359—391. 1966.

12) 園田宗介: 朝鮮總督部 中央試驗報告. 2, 32, 1971.