

Elderberry Wine 製造에 關하여

盧 弘均 · 金 東石 · 劉 太鍾

高麗大學校 食品工學科

(1980년 7 월 26일 수리)

Studies on the Production of Elderberry Wine

Hong Kyoon No, Dong Seok Kim and Tai-Jong Yu

Department of Food Technology, Korea University, Seoul 132

(Received July 26, 1980)

Abstract

This experiment was carried out to evaluate the possibility of wine-making with Elderberry cultivated in Korea.

The results obtained are summarized as follows:

1. The Elderberry fruits were composed of 82.8% moisture, 0.82% crude fat, 3.73% crude protein and 0.83% crude ash.
2. The Elderberry juices were composed of 9.2% sugar, 0.62% total acidity (as tartaric acid), pH 4.46 and the percentage juice extraction ratio from fruits was 61.4%.
3. In fermentation experiments carried out with two strains, *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* showed better characteristics for wine-making than *Saccharomyces cerevisiae montrachet*.
4. In fermentation experiments carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different storage conditions, frozen fruits showed better characteristics for wine-making than dried fruits.
5. In fermentation experiments carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different pressing times, red wine and pink wine showed little difference.
6. The results of organic acid contents determined by gas chromatography showed that citric acid was the main acid for frozen fruit, and lactic acid for both dried fruit and wines.
7. Sensory evaluation showed that the wine pressed at the 3rd day had the best palatability but the wine fermented with the dried fruits had the worst among the tested.

序 論

古來로 우리나라의 酒料는 穀類를 原料로 하여 年間 適대한 量의 糧穀이 釀造用으로 消費되어 왔다.

近年 食糧 不足으로 인한 糧穀 消費 節約으로 釀造 原料에 많은 制限을 받게 됨에 따라 原料 代替를 爲하

여 遊休地, 野山開墾地에서 量産될 수 있는 非穀類인 果實을 原料로 酒類를 製造 生産한다는 것은 큰 意義가 있다 하겠다.

多幸히 우리나라 氣候 風土에 適合하며 農藥과 施肥가 그다지 필요없이 坪當 1kg 以上の 果實 收穫이 무난한 Elderberry를 利用하여 釀造 原料로 代替함으로써 새로운 果實酒의 國産化가 可能할 것으로 생각한다.

우리나라 酒類 生産 現況⁽¹⁾을 보면 78年度에 濁酒가 1,590,964 kl로 가장 많고 다음이 稀釋式 燒酒로 462,652 kl, 麥酒가 225,386 kl, 淸酒가 23,470 kl 등의 順으로 되어 있으며 果實酒는 3,452 kl로 各種 酒類 總生産量 2,464,687 kl에 比하여 0.14%에 不過한 實情이다.

Elderberry의 植物學의 分類는 *Sambucus nigra* L., *Sambucus canadensis* L.로서 Caprifoliaceae群에 屬하는 多年生 植物이며 一名 Sambucus, Sweet elder라고도 한다^(2,3). 우리나라에서는 果實의 색깔과 모양이 葡萄와 비슷하므로 黃金포도라 불려지고 있으며 外國에서는 各各 Sureau(Fr.), Holunder(Ger.), Sauco(Sp.), Sambuco(It.). 등으로 불려지고 있다^(2,3). 北美가 原產地이며 忍冬科 植物로서 耐寒性이 強하고 病蟲害에 對한 抵抗力이 큰 灌木이다. 植栽 後 3년부터 收穫이 可能한 速成 有實樹이며 種類로서는 40數種이 있으나 現在 國內에서 栽培되고 있는 Scotia, York, Jhone, Nova, Adams 1, Adams 2, Kent, Ezoff 등 8種이 가장 優秀한 品種으로 알려져 있다⁽⁴⁾. 아카시아 모양의 對生小葉을 가지고 發芽期는 4月 中旬으로 6月 上旬~下旬부터 白色~黃色 小화가 叢集하여 피기 始作하여 3週 以上 開花가 繼續되되, 早生種은 7月 中旬부터 小豆大의 果實이 紫紅色으로 익기 始作하여 收穫期는 8月 上旬~中旬頃이며, 晚生種은 8月 上旬~中旬부터 익기 始作하여 9月 上旬頃에 收穫한다^(4,5). 5~6월에 피는 꽃은 香料^(3,6), 色素 및 Elderberry flower wine이라는 花酒 등으로 利用되고, 7~8월에 달리는 열매는 製果 原料, 淸涼 飲料⁽⁷⁾, 色素, 香油, 로손, 醫藥品用으로 使用되고 있으며 釀造 原料로서 wine⁽³⁾, 果實酒 以外에도 各種 果實의 混合酒를 빚을 수 있으며 특히 歐美 各國에서는 Elderberry wine을 오래 전부터 珍重하여 왔으나 우리나라에서는 導入된 지 오래지 않아 이 나무 열매 利用에 關한 國內研究報告는 몇편에 不過하다.

지금까지 이 方面의 研究는 李⁽⁸⁾ 등의 Elderberry 特性 및 加工 適性을 調査한 報告와 蔡⁽⁴⁾의 Elderberry 生態와 品種 및 利用에 關한 報告와, 辛^(8,9) 등의 Elderberry 色素, 油脂 및 製品加工試驗에 關한 報告가 있을 따름이다.

本 實驗에서는 Elderberry 열매와 果汁의 一般 成分을 分析하여 釀造 適性을 檢討한 後 菌株別, 貯藏狀態別, 搾汁時期別로 試驗 醱酵시켜 얻은 Elderberry wine의 成分上의 變化와 官能檢査를 통하여 wine으로서의 特性을 研究한 것이다.

材料 및 方法

材 料

本 實驗用 Elderberry 열매는 1979年 7月 忠南 延기군 전동면 所在 既存 篤農家 圃場 園地에서 購入하여 選別한 後 다음과 같이 供試하였다.

가. 冷果

冷凍室(-18~-20°C)에 貯藏 保管하여 使用하였다.

나. 乾果

熱風 乾燥器上에서 試料를 50~60°C에서 72時間 乾燥시킨 後 4°C로 貯藏 保管하여 使用하였다.

供試 菌株

本 試驗에 事用된 酵母는 高麗大學校 食品工學科 食品微生物室에 保存된 菌株中 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*와 *Saccharomyces cerevisiae mon-trachet*를 使用하였다.

酒母 製造⁽¹⁰⁾

果汁 250 ml를 25 ml와 225 ml로 나누고 前者는 70~75°C에서 30分間 加熱 殺菌한 뒤 30~35°C까지 식혀서 이것에 麥芽汁 液體 培養한 酵母 2 ml를 接種하여 25°C에서 2日間 靜置 培養하였으며, 後者에는 果汁 1 l當 300 mg의 아황산을 넣고 먼저 25 ml의 것이 충분히 醱酵되었을 때 加하여 25°C에서 2日間 靜置 培養하여 아황산에 耐性이 強한 酒母로 使用하였다.

成分 分析

가. 一般成分分析

水分, 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗灰分 등을 常法⁽¹⁰⁾에 準하여 各各 定量하였다.

나. 抽出物

試料 20 ml를 蒸發접시에 取하여 105°C에서의 蒸發 잔유물의 무게를 測定하여 구하였다.

다. 比重

Automatic density balance로 20°C에서 測定하였다.

라. pH

Corning model 12 Research pH meter로 測定하였다.

마. 糖度

Hand refractometer로 20°C에서 測定하였다.

바. 總酸度

0.1 N NaOH 용액으로 滴定하여 酒石酸⁽¹¹⁾으로 算出하였다.

사. 揮發酸度

이산화탄소를 제거한 試料 10 ml를 수증기 증류하여 증류액 약 100 ml를 받아서 0.1 N NaOH 용액으로 滴

定, acetic acid⁽¹¹⁾로 算出하였다.

아. 에탄올 含量

試料 100 ml에 증류수 50 ml를 加하고 증류하여 증류액 100 ml를 받아서 hydrometer로 20°C에서 測定하였다.

자. 還元糖 含量

Lane-Eynon⁽³⁾法으로 定量하였다.

차. Total sulfur dioxide 含量

Monier-Williams法⁽¹²⁾에 의하여, Kjeldahl flask에 試料 50 ml, 증류수 200 ml, NaHCO₃ 포화용액 10 ml, 진한 염산 5 ml를 順次的으로 取하고, 얼음에 채운 受器인 삼각 플라스크에는 0.1 N 요드용액 25 ml, 증류수 25 ml를 取한 후 수증기 증류하여 증류액 약 150 ml를 받아서 0.1 N Na₂S₂O₃ 용액으로 滴定, 試料液 1 l 內에 含有된 mg 數로 나타내었다.

카. 가스 크로마토그래피법에 의한 有機酸分析

(1) 有機酸의 分離

酒石酸으로 換算하여 100 mg 以下를 含有하도록 一定量의 試料를 取한 다음 Amberlite IR-120 및 Amberlite IR-45 column^(13~15)(10×150 mm, 5 ml packing)에 順次的으로 通하여 有機酸을 陰 ion 交換 樹脂에 吸着시키고 吸着된 有機酸을 2 N NH₄OH 용액 50 ml 및 증류수 50 ml를 順次的으로 加하여 有機酸의 암모늄鹽으로 有機酸을 回收한 다음 암모니아 냄새가 나지 않을 정도까지 50°C에서 減壓 濃縮하고 다시 Amberlite IR-120 column에 通하여 암모니아를 除去하고 有機酸만을 回收하였다.

(2) 有機酸의 에스테르化

回收된 有機酸 溶液을 phenolphthalein을 indicator로 하여 0.1 N NaOH 용액으로 滴定하여 總酸量을 求하고 아울러 有機酸의 Na 鹽으로 한 후 시험관에 옮겨 백색의 粉末이 되도록 50°C에서 減壓 濃縮하였다(stirring test tube concentrator-Taiyo concentrator Model Tc-8, Japan). 粉末化된 有機酸의 Na 鹽은 山下⁽¹³⁾ 등의 方法에 따라 부틸 에스테르化 하였다. 즉 有機酸의 Na 鹽이 들어 있는 시험관에 butanol 2 ml, 진한 황산 0.2 ml, Na₂SO₄(anhydrous) 約 2 g을 加하고 冷却管을 附着하여 30分間 温和하게 沸騰시켜서 에스테르化 한 다음 冷却하고 소량의 n-헥산으로 3~4 회 抽出하고 内部 標準 物質로서 n-tridecane을 一定量씩 添加하여 全量을 20 ml로 하였다. 微量의 수분과 황산을 除去하기 위하여 無水 Na₂CO₃ 소량을 添加하여 中和 및 吸水시키고 上澄液 1 μl를 取하여 가스 크로마토그래피用 試料로 하였다.

(3) 有機酸의 가스 크로마토그래피

調製된 有機酸의 부틸에스테르 中 1 μl를 가스 크로

마토그래피(Tracor 550, USA)에 注入하고 Table 1과 같은 條件으로 分析하였다. 한편 標準物質로서 有機酸의 Na 鹽들을 前記 H₂SO₄-butanol法에 의하여 에스테르化한 다음 標準物質의 retention time으로 부터 試料中에 含有되어 있는 有機酸을 同定하였다.

Table 1. Instrument and operating conditions for gas chromatography

Instrument	: Gas chromatograph Tracor 550, USA
Column	: 5% Reoplex 400 on Chromosorb W. A. W. 60~80 mesh, 3 mm×2 m, glass, dual
Detector	: FID, dual
Sample size	: 1 μl
Injection temp.	: 230°C
Detector temp.	: 230°C
Column temp.	: Held at 50°C for 6 min then programmed to 180°C at rate of 6°C/min
Carrier flow	: N ₂ 55 ml/min×2
H ₂ flow	: 60 ml/min×2
Air flow	: 0.6 SCFH×0.2

試驗 醱酵

本 實驗의 wine 製造方法은 포도주 製造方法^(17~19)에 準하였으며 原料別, 搾汁 時期別로 본 工程은 Fig. 1과 같다.

가. Red I

冷蔵한 試料 약 9 kg을 破碎하여 10 l들이 증류수병에 넣고 K₂S₂O₅를 SO₂로 果汁에 對해 약 100 ppm되게, 첨가한 후 糖 含量이 不足하므로 精白糖을 加하여 전체 糖 含量을 24%로 하며 18°C에서 醱酵시켰다. 酒母(Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus)의 첨가는 아황산을 첨가한 후 4시간 後에 果汁에 對해 2%를 첨가시켰다. 醱酵가 進行됨에 따라 還元糖 含量을 測定하여 還元糖이 그 以上 감소하지 않으면 果實粕을 分離 除去하고 wine은 分析과 官能檢査에 使用하였다.

나. Red II

Red I 方法과 同一하나 菌株(Saccharomyces cerevisiae montrachet)만을 달리하였다.

다. Red III

乾燥된 試料 약 1 kg을 試料 重量의 약 3.6배 증류수에 1夜間 침지시킨 후 破碎하여 10 l들이 증류수병에 넣고 前述한 Red I 方法과 同一하게 하였다.

라. Pink I

Red I의 醱酵液에서 主 醱酵前 一部를 取하여 壓搾한 後 果汁만으로 醱酵를 行하였다.

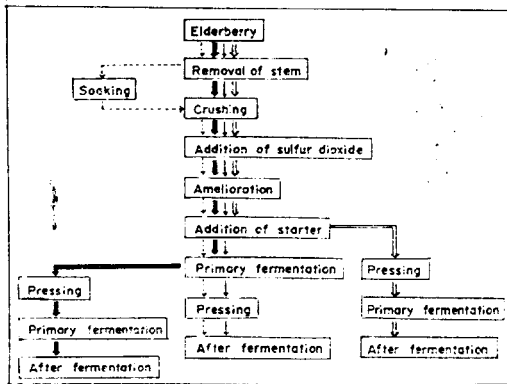


Fig. 1. A flow diagram of the wine-making method

→, Red I, II; ⇒, Pink I
 ----→, Red III; ⇨, Pink II

다. Pink II

Red I의 醱酵液에서 主 醱酵 3日째 一部를 取하여 壓搾한 後 果汁만으로 醱酵를 계속하였다.

試料의 採取

分析用 試料는 醱酵 容器(10l들이 증류수병)內의 醱酵液을 高루 혼합하여 1時間 정도 靜置시킨 後 醱酵 容器의 中央 下部에서 果汁만을 採取하여 分析用 試料로 使用하였다.

官能 檢査

高麗大學校 食品工學科 學生中 술에 관심이 깊은 學生 21名(男學生 15名, 女學生 6名)을 選拔하여 이들 官能檢査要員을 對象으로 5段階 嗜好 尺度法⁽²¹⁾에 의 해 아주 좋다 5점, 좋다 4점, 보통 3점, 나쁘다 2 점, 아주 나쁘다 1점으로 評點케 하였으며 그 結果를 統計 處理하여 有意性을 檢定하였다.

아울러 各 wine마다 개인적 의견을 자세히 서술하도 록 하였다.

結果 및 考察

Elderberry 열매의 一般成分分析

本 實驗에 使用된 Elderberry 열매의 一般成分 分析 結果는 Table 2와 같다. 이것을 미국의 Rutgers大學 營養學科⁽⁴⁾와 辛^(8,9) 등의 報告와 比較時 多小의 差異 가 있는 것으로 이것은 試料의 種類 및 栽培產地 등에 기인되는 것으로 여겨진다.

果汁 製造

Elderberry 열매를 除梗하여 破碎한 後 gauze로 汁 液이 더 以上 나오지 않을 때까지 손으로 搾汁한 結果

Table 2. Proximate composition of Elderberry

Composition	Moisture (%)	Crude fat (%)	Crude protein (%)	Crude ash (%)
Material				
Elderberry	82.8	0.82	3.73	0.83

Table 3. Yield of Elderberry juice

Composition	Weight of fruit (kg)	Pressed juice (l)	Weight of cake (kg)	Yield of juice (%)
Material				
Elderberry	5.00	3.07	2.03	61.4

얻어진 果汁 比率는 Table 3과 같다.

李⁽⁵⁾ 등은 果汁 比率을 61.8%로 報告한 바 있으며 이는 果實의 種類 및 壓搾 程度 등에 따라 多小 差異 가 있는 것으로 여겨지나 거의 一致하고 있다. 한편, 乾果의 果汁 製造는 乾果 果實重量에 對하여 약 3.6倍 의 증류수에 충분히 침지시킨 後 破碎하여 上記 方法 으로 搾汁하였다.

果汁成分分析

上記 方法으로 製造된 果汁을 分析한 結果는 Table 4와 같다.

Table 4. Composition of Elderberry juices

	Frozen fruit juice	Dried fruit juice
Specific gravity	1.035	1.036
°Brix	9.2	9.2
Total acid*(g/100 ml)	0.62	0.71
pH	4.46	4.42
Moisture(%)	91.53	90.67
Ash(%)	0.60	0.79
Extract(%)	8.47	9.33

*As tartaric acid

위의 結果로부터, 乾果로 製造된 果汁의 경우 冷果 로 製造된 果汁 成分과 比較時 比重과 糖度에 있어 是 別差가 없었으나 總酸이 약간 높은 것으로 이는 乾 果 製造時 자체 微生物의 酵素活性에 의한 乳酸 등의 生成에 기인한 것으로 생각된다. 따라서 乾果를 약 3.6倍로 給水하여 製造한 果汁은 冷果의 果汁과 成分 上差가 거의 없는 것으로 나타났다.

한편, 冷果의 果汁에 있어서 李⁽⁵⁾ 등의 報告와 比較 時 다른 成分은 別差가 없었으나 總酸이 0.38%로 本 實驗 結果보다 낮았다.

試驗 醱酵中 成分 變化

本 試驗은 實際 釀造에 있어서 醱酵 經過中 各種 成

分變化를 측정하였으며 그 결과는 Fig. 2~Fig. 8과 같았다.

가. *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*와 *Saccharomyces cerevisiae montrachet*를 사용한菌株別試驗 醱酵(A)

Fig. 2~5에서와 같이全體醱酵過程中糖의分解速度나 알콜의生成速度 및 比重의變化는 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* (Red I)가 *Saccharomyces cerevisiae montrachet* (Red II)보다 훨씬우세한傾向을 나타내고 있음을 알 수 있으며, 이는菌株 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*가 *Saccharomyces cerevisiae montrachet*보다 알콜生成力이 강한 것으로推測할 수 있다.

酵母의 알콜生成力은 酵母의種類나培養條件에 따라 각각 달라서, Ferreira⁽²⁰⁾는 여러가지 酵母에 의한 알코올生成力을比較한바 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*가 *Saccharomyces cerevisiae montrachet*보다 약간우세한 것으로 보고한 바 있으며 이는本實驗과도一般하였다. 특히 Fig. 5에서醱酵初期의還元糖의 증가는加糖한蔗糖의分解에 의한現象으로 여겨진다.

Fig. 6과 Fig. 7을 살펴보면有機酸의生成은 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*와 *Saccharomyces cerevisiae montrachet*가 거의 같은比率로 증가하다가醱酵 3日부터는 모두 감소하였다. 이는醱酵經過中生成된有機酸이過分解되는現象으로代謝最終產物이酒石酸이 아닌 다른物質로 유도되고 있음을 의미하는 것 같다. 한편, pH에 있어서는 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*와 *Saccharomyces cerevisiae montrachet* 모두醱酵初期부터 다소 높은傾向을 나타내고 있었으며醱酵全過程을 통하여 거의變化가 없었다.

Fig. 8은揮發酸도를 나타낸 것으로 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*와 *Saccharomyces cerevisiae montrachet* 모두醱酵가進行됨에 따라 일부 감소하는 경향이 있었으나 대체로 증가하는 편이었다. 특히 *Saccharomyces cerevisiae montrachet*는 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*보다 높은揮發酸도를 나타내고 있으며 이는揮發酸의主成分인 초산이後者보다 많이生成된 것으로 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*가 *Saccharomyces cerevisiae montrachet*보다釀造用으로 더 우량한 것으로 思料되었다.

以上 Fig. 2~8의結果로 미루어 볼 때 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*와 *Saccharomyces cerevisiae montrachet*를 사용한菌株別試驗 醱酵에 있어서는 높은 알콜生成能과 낮은揮發酸을生成하는

菌株 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*가 더 우수한菌株로 判斷되었기에 이후 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*를 사용한貯藏狀態別, 搾汁時期別試驗 醱酵를 行하였다.

나. *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*를 사용한貯藏狀態別試驗 醱酵(B)

먼저 Fig. 2~5에서와 같이全醱酵過程을 통하여糖의分解速度나 알콜의生成速度 및 比重의變化는 Red I(冷果)이 Red III(乾果)보다 다소우세한傾向을 나타내고 있었다. 다만 여기서 주목할 것은 Red III에 있어서醱酵 1日째 알콜이 약 2% 가량生成된 것은試料를破碎하기 전 증류수에 1夜間 침지시키는 동안 자체微生物의作用에 의한醱酵가 이루어진 것으로 여겨진다.

Fig. 6과 Fig. 7을 살펴보면有機酸의生成은醱酵初期에는 Red I이 Red III보다 낮았으나醱酵 1日부터는 다소 높은現象을 보였으며主醱酵가 끝날 무렵에는 Red I, Red III 모두減少現象을 나타내었다. 이는有機酸의過分解現象으로 보여지며, pH에 있어서는全體醱酵過程을 통해서 볼 때 별變化가 없었다.

Fig. 8은揮發酸도를 나타낸 것으로醱酵初期에는 Red III이 Red I보다 다소 높은 경향이었으나醱酵가 진행됨에 따라 Red I이 Red III보다 약간 높은 편이었다.

以上 Fig. 2~8의結果로 미루어 볼 때 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*를 사용한貯藏狀態別試驗 醱酵에 있어서는 Red I이나 Red III의有機酸의生成은 거의同一하였으며,揮發酸은主醱酵가 끝날 무렵 Red I이 Red III보다 약간 증가하는 편이었으나 알콜의生成速度 및 糖의分解速度가 빠른 Red I로醱酵시키는 점이試料의前處理 및 색깔 등을 고려할 때 Red III보다 다소우세한 것으로 判斷되었다.

다. *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*를 사용한搾汁時期別試驗 醱酵(C)

Fig. 2~5에서와 같이全醱酵過程을 통하여糖의分解速度나 알콜의生成速度 및 比重의變化는 Red I, Pink I, Pink II 모두 거의同一하였으며 다만 Pink II에 있어서 약간의 알콜 손실을 나타내고 있었다.

Fig. 6 및 Fig. 7에서 보는 바와 같이有機酸의生成은 Red I, Pink I, Pink II가 거의 같은比率로 증가하다가醱酵 3日째부터 모두減少現象을 나타내었다. pH에 있어서는 Red I이나 Pink I, Pink II가 모두 동일하였으며醱酵初期보다 다소 감소하는 것 같았으나全醱酵過程을 통하여 별變化가 없었다.

Fig. 8은 揮發酸도를 나타낸 것으로 Pink I은 대 체로 완만하게 증가하는 반면 Red I은 醱酵 2日째 급격히 증가하다가 다시 감소하였으며 醱酵 5日째는 Pink I, Pink II보다 약간 높은 0.08g/100 ml을 나타내었다.

以上 Fig. 2~8의 結果로 미루어 볼 때 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*를 使用한 搾汁 時期別 試驗 醱酵에 있어서는 Red I, Pink I, Pink II의 成分 變化는 別差가 없었고, 또한 本 實驗의 目的이 色을 고려한다는 점에서 볼 때 색깔에 있어서도 別差가 없었다. 이는 Elderberry 열매의 色素 溶出이 다른 果實에 비해 매우 용이한 것으로 破碎 過程中 大部分의 色素들이 溶出된데에 기인된다.

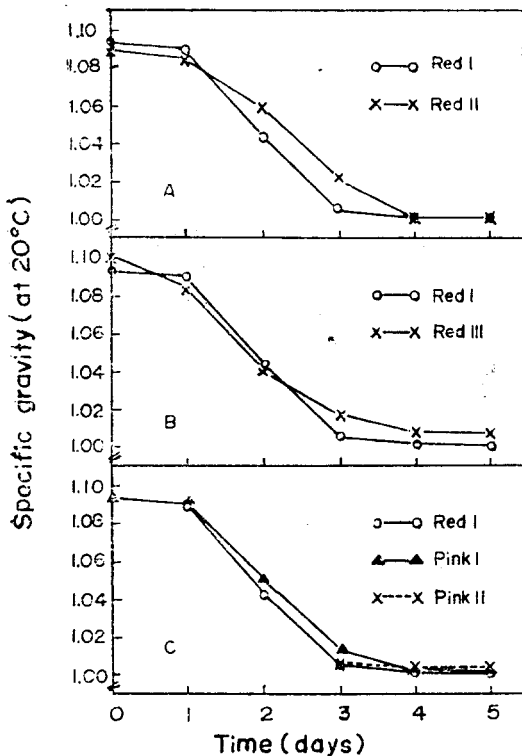


Fig. 2. Changes of specific gravity during the primary fermentation

- A : Fermentation experiments were carried out with two strains at 18°C for 5 days.
- B : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different storage conditions at 18°C for 5 days.
- C : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different pressing times at 18°C for 5 days.

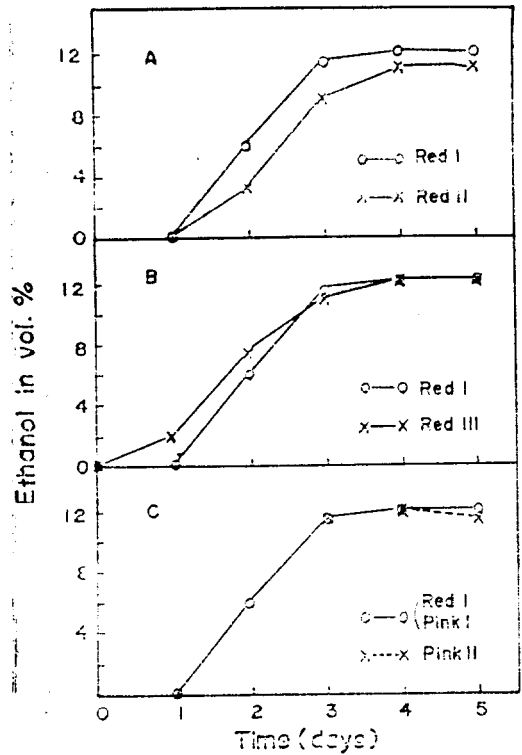


Fig. 3. Changes of ethanol content during the primary fermentation

- A : Fermentation experiments were carried out with two strains at 18°C for 5 days.
- B : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different storage conditions at 18°C for 5 days.
- C : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different pressing times at 18°C for 5 days.

Wine의 成分分析

가. 化學的 分析

主醱酵가 끝난 wine의 分析 結果는 Table 5와 같다. Table 5에서 總酸도를 보면 全體적으로 다소 높은 편이고 Red II가 가장 높았다. 揮發酸도는 Red II가 0.1%를 초과하였다. 알콜 含量은 Red I, Pink I이 가장 양호하며 그 외는 다소 떨어졌다.

나. 有機酸 分析

가스 크로마토그래피에 의한 果實과 wine의 有機酸 分析 結果는 Fig. 9~13에, 標準 有機酸의 가스 크로마토그래피는 Fig. 14에 圖示하였고 各種 有機酸의 定量值를 果汁 및 wine 100 ml當 mg으로 나타낸 결과

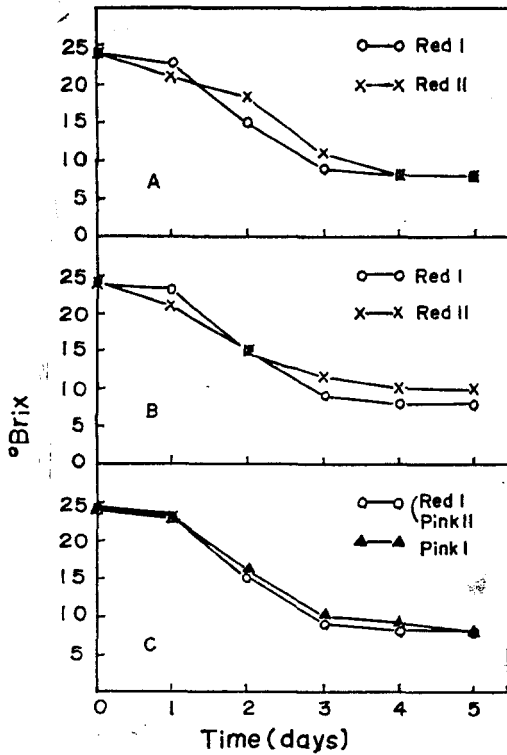


Fig. 4. Changes of total sugar during the primary fermentation

- A : Fermentation experiments were carried out with two strains at 18°C for 5 days.
- B : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different storage conditions at 18°C for 5 days.
- C : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different pressing times at 18°C for 5 days.

는 Table 6과 같다. 이 결과로 보면 주석산은 標準物質의 調製 잘못으로 Fig. 14에 나타나지 않았으며 그 결과 定量値도 나타나지 못했다.

Table 6에서 보면 冷果에 있어서는 citric, malic, lactic, fumaric·succinic acid의 順으로 含有되었고 여기서 제일 많은 citric acid가 0.14% 정도였다. 乾果에서는 lactic acid가 0.61%로 가장 많고 citric acid가 0.21%이며 그 외에 少量의 malic, fumaric·succinic acid가 함유되었다. Wine의 有機酸 分析은 Red type만을 다루었다.

*Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*를 使用해서 冷果로 wine 製造된 Red I에서는 lactic acid가 1.4%로 현저히 많고 그 外에는 fumaric·succinic,

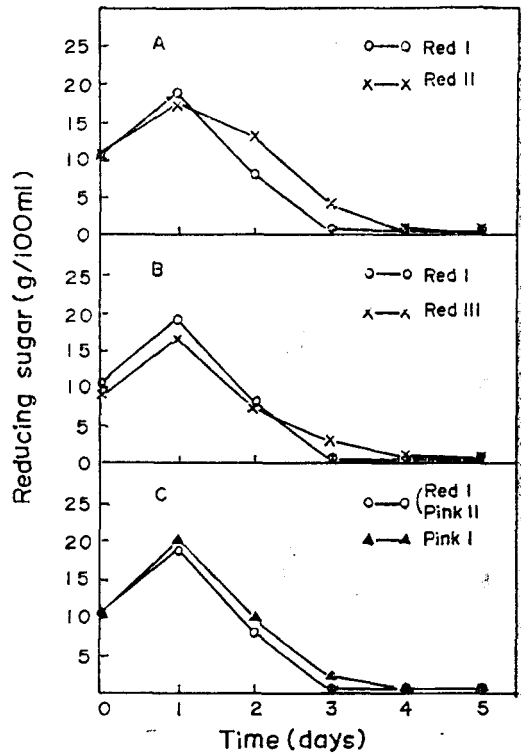


Fig. 5. Changes of reducing sugar during the primary fermentation

- A : Fermentation experiments were carried out with two strains at 18°C for 5 days.
- B : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different storage conditions at 18°C for 5 days.
- C : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different pressing times at 18°C for 5 days.

malic, oxalic acid가 少量 含有되었다.

*Saccharomyces cerevisiae monrachel*를 使用해서 冷果로 wine 製造된 Red II에서도 lactic acid가 0.77%로 가장 많고 그 外에는 少量의 fumaric·succinic, glycolic, malic, oxalic acid가 含有되었다.

Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus.를 使用해서 乾果로 wine 製造된 Red III에서는 lactic acid가 0.69%, citric acid가 0.12% 含有되었고 그 外에 少量의 malic, glycolic, fumaric·succinic, oxalic acid가 含有되었다.

以上の 結果에서 冷果와 乾果를 比較時 乾果에서는 冷果에 比해 lactic acid가 현저히 增加한 것으로 이는 乾果 製造時 젖산균에 의한 것으로 여겨진다. 한편,

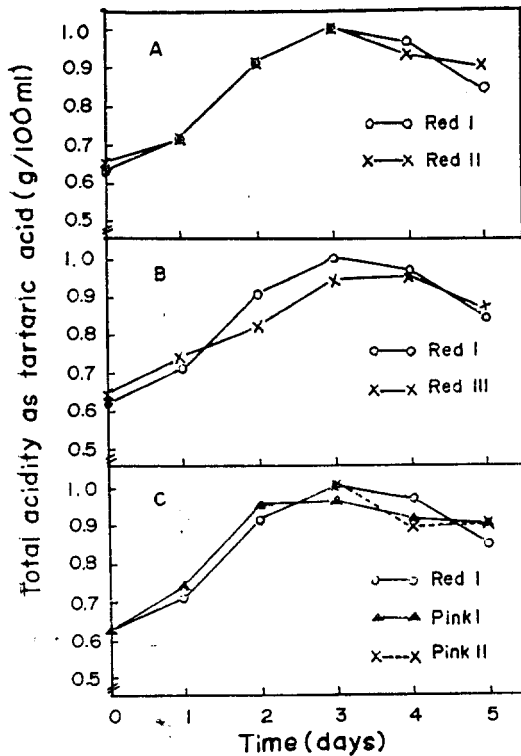


Fig. 6. Changes of total acidity during the primary fermentation

- A : Fermentation experiments were carried out with two strains at 18°C for 5 days.
- B : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different storage conditions at 18°C for 5 days.
- C : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different pressing times at 18°C for 5 days.

冷果로 製造된 Red I, Red II에서는 冷果에 비해 lactic acid가 현저히 增加하였으며 冷果에 나타나지 않았던 glycolic, oxalic acid가 少量 나타나는 반면 citric acid가 거의 나타나지 않았다. 乾果로 製造된 Red III에서는 乾果에 비해 citric acid가 다소 減少하는 경향이었으나 그 外에는 모두 다소 增加하였으며 乾果에 나타나지 않았던 glycolic과 oxalic acid가 少量 나타났다.

官能 検査

21名의 官能 検査 要員을 대상으로 5段階 嗜好尺度法⁽²¹⁾에 依해 官能 検査를 行한 結果는 Table 7과 같다.

Table 7에서와 같이 색깔, 향기, 맛 모두 Pink II

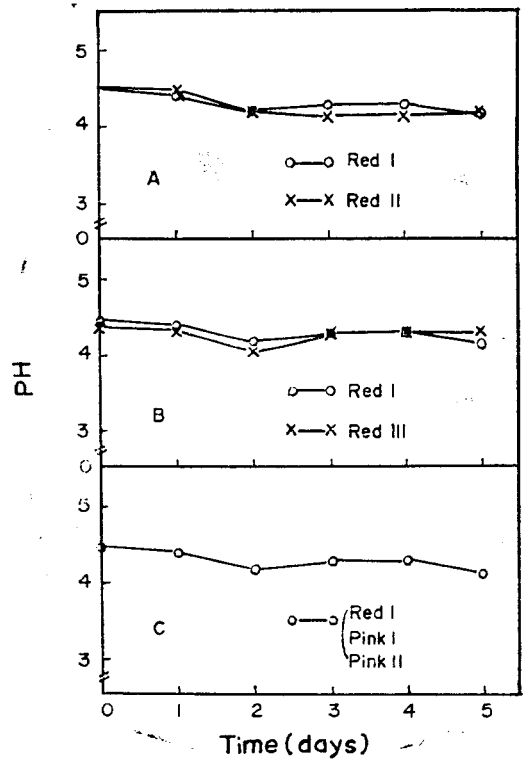


Fig. 7. Changes of pH during the primary fermentation

- A : Fermentation experiments were carried out with two strains at 18°C for 5 days.
- B : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different storage conditions at 18°C for 5 days.
- C : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different pressing times at 18°C for 5 days.

가 가장 좋았고 다음으로 Red I, Pink I, Red II의 순서였으며 Red III이 가장 나빴다. 이는 Red III이 다른 冷果로 製造된 것과는 달리 색깔, 향기, 맛이 다소 떨어지는 것은 乾果 製造時 熱處理로 인한 영향을 받은 것으로 여겨진다. 試料間의 有意性 檢定은 variance analysis와 Duncan's multiple range test⁽²²⁾로 行하였으며 그 結果 색과 맛의 경우 Red I, Red II, Pink I, Pink II는 Red III과 1% level의 有意의인 차이가 있었으며 향기의 경우 Red I, Pink II는 Red II, Red III과 1% level의 有意의인 차이가 있었다.

한편 全體의으로 볼 때 색깔 및 향은 대체적으로 좋은 편이었으나 맛은 다소 떨어졌으며, wine으로서의

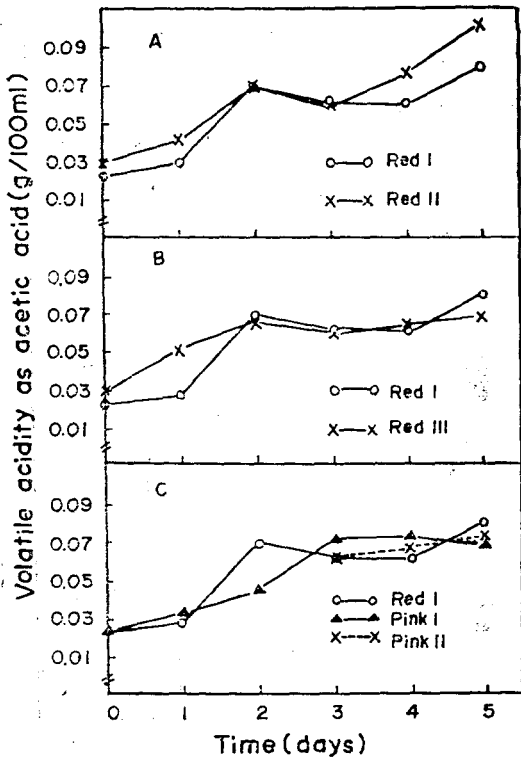


Fig. 8. Changes of volatile acidity during the primary fermentation

- A : Fermentation experiments were carried out with two strains at 18°C for 5 days.
- B : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different storage conditions at 18°C for 5 days.
- C : Fermentation experiments were carried out with *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* under different pressing times at 18°C for 5 days.

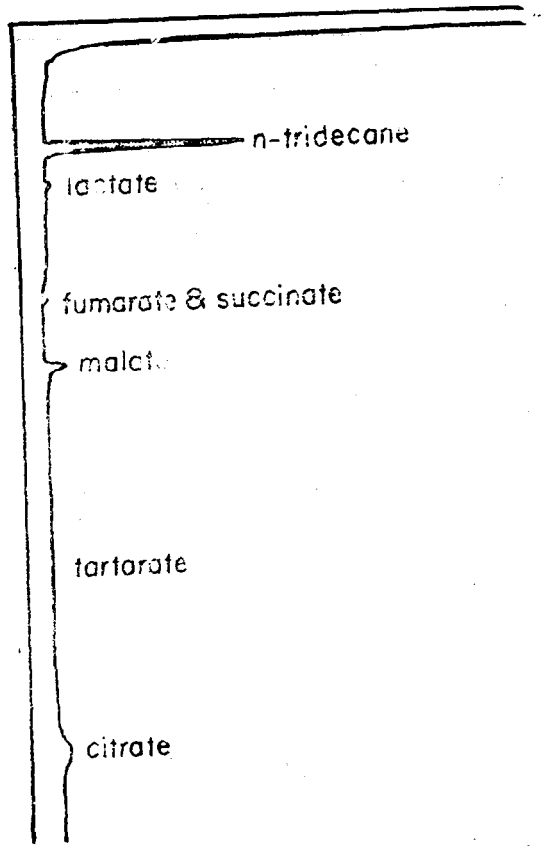


Fig. 9. Gas chromatogram of organic acids in frozen fruit

利用 可能性에 對해서 官能 檢査 要員은 신맛 및 쓴맛 除去 등을 要求하고 있어 이의 補完이 이루어지면 wine-으로서의 可能性은 充分할 것으로 생각된다.

要 約

本 研究는 現在 우리나라에서 栽培되고 있는 Elder-

Table 5. Results of chemical analyses of the wine obtained after the primary fermentation

Strains	Wine making method	Specific gravity (20°C)	Ethanol (%)	Total Sugar (°Brix)	Reducing sugar (g/100ml)	Total* acidity (g/100ml)	pH	Volatile** (g/100ml)	Total SO ₂ (mg/l)
<i>Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus</i>	Red I	1.001	12.0	8.0	0.30	0.89	4.22	0.097	32.0
	Red III	1.009	11.5	9.6	0.62	0.85	4.32	0.074	33.92
	Pink I	1.001	12.0	8.0	0.32	0.89	4.15	0.055	42.88
	Pink II	1.002	11.0	7.6	0.30	0.93	4.19	0.086	29.44
<i>Saccharomyces cerevisiae montrachet</i>	Red II	1.002	11.0	8.0	0.39	0.98	4.20	0.140	28.80

*As tartaric acid

**As acetic acid

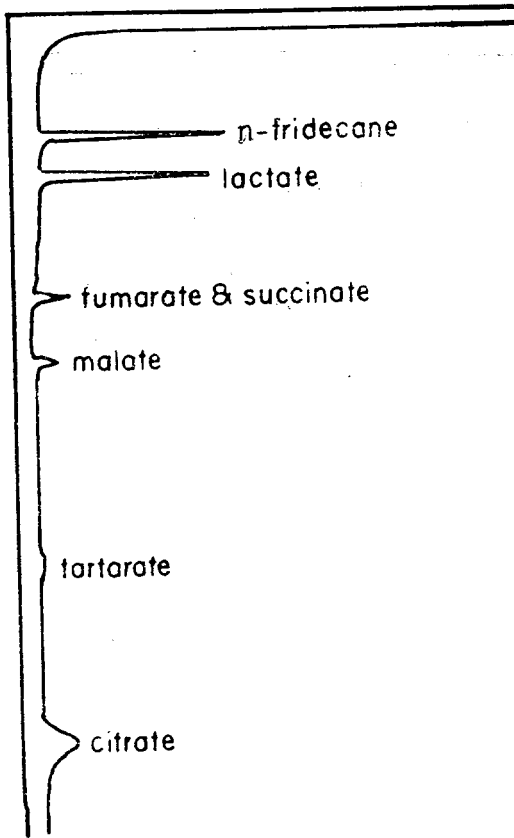


Fig. 10. Gas chromatogram of organic acids in dried fruit

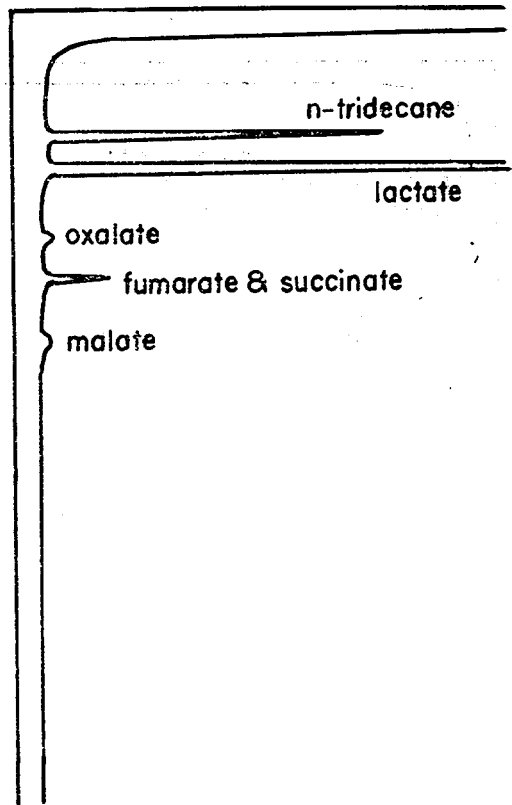


Fig. 11. Gas chromatogram of organic acids in red I wine

Table 6. Organic acid contents in Elderberry fruits and wines

(Unit : mg/100ml)

Sample	Frozen fruit	Dried fruit	Red I	Red II	Red III
Organic acids					
Lactic acid	20	612	1377.30	769.33	687.33
Glycolic acid	—	—	—	40.29	60.44
Oxalic acid	—	—	4	4.27	6.34
Fumaric acid· Succinic acid	2.62	13.49	19.26	43.38	49.41
Malic acid	32	24.80	7.73	28.80	61.32
Citric acid	135.96	207.89	—	—	117.98

berry를 利用한 釀造學의 可能性을 評價하기 爲하여 菌株別, 貯藏 狀態別, 搾汁 時期別로 試驗 醱酵을 行하였으 며, 試驗 醱酵로 얻은 wine의 分析 및 官能 檢査를 通하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. Elderberry 열매의 一般 成分은 水分 82.8%, 粗脂肪 0.82%, 粗蛋白質 3.73%, 粗灰分은 0.83%이었다.

2. 果汁 比率은 61.4%이었으며 果汁은 糖度 9.2%, 總酸 0.62%, pH 4.46%이었다.

3. *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*와 *Saccharomyces cerevisiae montrachet*를 使用한 菌株別 試驗 醱酵에 있어서는, 알콜 生成能이 높고 揮發酸 生成이 낮은 菌株 *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*가 더 좋은 結果를 보였다.

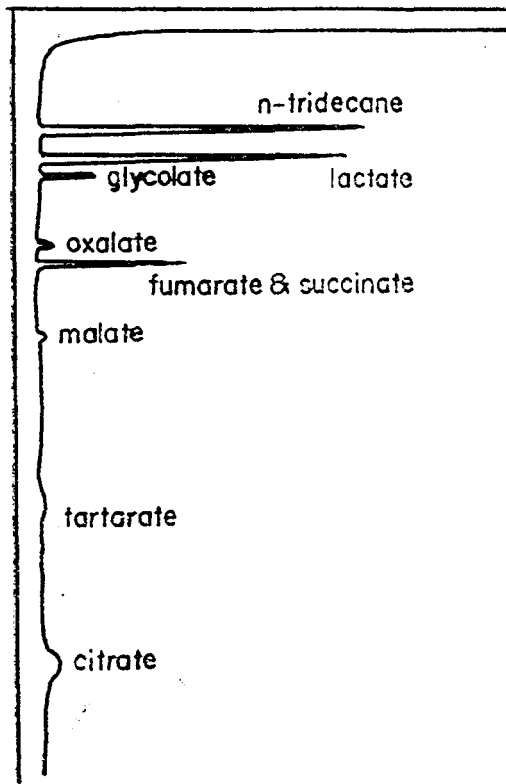


Fig. 12. Gas chromatogram of organic acids in red III wine

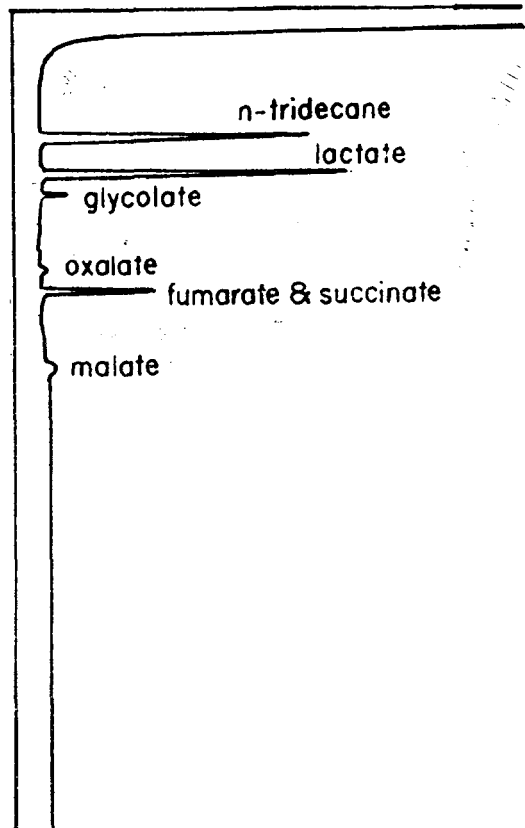


Fig. 13. Gas chromatogram of organic acids in red II wine

Table 7. Results of sensory evaluation of Elderberry wines

Strains	Wine making method	Color	Flavor	Taste
<i>Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus</i>	Red I	⁽¹⁾ 3.85±0.64	3.43±1.18	2.86±0.64
	Red III	2.14±0.99	2.43±1.29	1.71±0.45
	Pink I	4.14±0.83	3.00±0.93	2.71±0.45
	Pink II	4.29±0.70	3.71±0.88	3.00±0.76
<i>Saccharomyces cerevisiae montrachet</i>	Red II	3.86±0.99	2.57±0.90	3.00±0.93

(1) Values are the means of 21 panel scores and standard deviations.

4. *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*를 사용한 醱成 狀態別 試驗 醱酵에 있어서는 乾果가 冷果보다 醱酵 初期에는 알콜生成 및 糖의 分解가 다소 빠른 傾向이 있으나 醱酵 2日부리는 冷果가 乾果보다 훨씬 빨랐다. 試料의 前處理 및 색깔 등을 고려할 때에 乾

果보다 冷果를 使用하는 것이 釀造上 유리한 것으로 思料된다.

5. *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*를 使用한 搾汁 時期別 試驗 醱酵에 있어서는 成分 變化 및 색깔에 別差가 없었다.

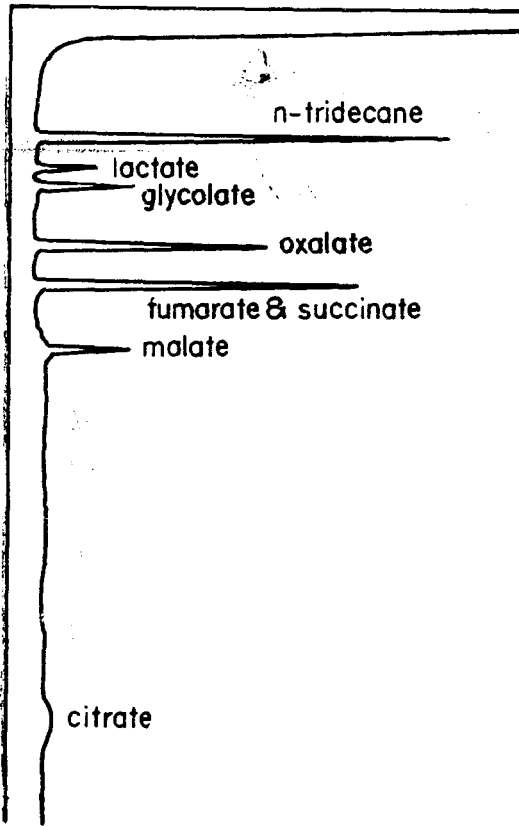


Fig. 14. Gas chromatogram of standard organic acids

6. 果實 및 wine의 有機酸은 冷果에 있어서는 citric acid가, 乾果에 있어서는 lactic acid가 가장 많이 나타났으며 wine 製造時에는 모두 lactic acid가 가장 많이 나타났다.

7. 官能 檢査 結果 3日째 搾汁한 wine이 가장 좋았으며 乾果로 製造한 wine이 가장 나빴다.

文 獻

1. 國稅廳：“國稅統計年報”，國稅廳，210 (1978)
2. Furia, T. E. and Bellanca, N.: *Handbook of Flavour Ingredients*, 2nd ed., CRC Press, Inc., 1, 346 (1975)
3. Amerine, M. A., Berg, H. W. and Cruess,

- W. V.: *The Technology of Wine Making*, 3rd ed., Avi Publishing Co., Inc., Westport, Conn., p. 506, 513, 533, 703 (1972)
4. 蔡大植：食品工業，46, 8 (1978)
5. 이돈균, 유영산, 이종석：Elderberry에 관한 시험, 원예 시험장 연구보고서, p. 866 (1977)
6. Rose, A. H. (ed.): *Economic Microbiol.* vol. 1, Academic Press, p.416 (1977)
7. Bechler, W.: *Flüssiges Obst*, 39(6), 249 (1972)
8. Shin, E. T., Park, K. H., Min, B. Y. and Suh, K. B.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, 10(4), 404 (1978)
9. 辛應泰, 朴光燾, 閔丙蓉, 徐奇奉：Elderberry色素, 油脂 및 製品加工試驗, 農漁村開發公社, 食品研究員 事業報告, p. 87 (1977)
10. 한국생화학회 편：實驗生化學, 探求堂, 196 (1976)
11. 延世大 工學部 食品工學科(編)：“食品工學實驗”, vol.1, 探求堂, p. 706 (1977)
12. Amerine, M. A. and Ough, C. S.: *Wine and Must Analysis*, Wiley-Interscience, p. 85 (1973)
13. 山下市二, 田村太郎：日本食品工業學會誌, 19(2), 62 (1972)
14. 山下市二, 田村太郎, 吉川誠次, 島本富有, 松本明秀：分析化學, 22, 1334 (1973)
15. 山下市二, 田村太郎, 吉川誠次, 高波修一：日本農化, 48(3), 165 (1974)
16. 金載勛：“農産加工學”, 鄉文社, p. 264 (1976)
17. 劉太鍾：“食品加工貯藏實驗”, 文運堂, p. 177(1977)
18. Park, Y. H.: *J. Korean Agr. Chem. Soc.*, 18(4), 219 (1975)
19. 天野義文, 加賀美元男：醱酵工學, 55(6), 330 (1977)
20. Reed, G. and Peppler, H. J.: *Yeast Technology*, Avi Publishing Co., Inc., Westport, Conn., p. 172 (1973)
21. 張建型：“食品의 嗜好性斗 官能檢査”, 開文社, (1975)
22. Larmond, E.: *Methods for Sensory Evaluation of Food*, Canada Department of Agriculture, p. 27 (1970)