

# 食醋醱酵의 變遷

劉 太 鍾

<高麗大 教授>

## 1. 食醋釀造的 歷史

### A. 舊法

食醋는 紀元前 1450年경 Moses時代에 포도주( Wine vinegar)가 있었다는 古事를 미루어 보드라도 3,000年以上의 歷史를 갖는 셈이다.

東洋에서의 食醋도 그 起源이 확실치 않으나 술이 오래 묵으면 만들어졌다고해서 醋字가 만들어진 것 같다.

그러나 그 當時에는 醋酸菌이라는 微生物을 몰랐으므로 醱酵過程도 理論적으로 判明되지 않았고 自然放置狀態로 食醋가 만들어진다는 經驗에 의해 製造되어 온게 사실이다.

Leeuwenhoek(1623)가 최초로 만든 현미경이 차차 實用化되어 微生物等에 대한 探究가 시작되고 種醋가 植物的 性質을 갖는다는 暗示된 有史以來 최초의 研究者는 Boerhaave(1732)이었다.

1822年 Persoon이 Wine과 Beer의 液表面에 우연히 만들어진 皮膜에 대해서 生物學的 研

究를 最初로 試圖하고 그 皮膜을 Mycoderma라고 이름 붙였다.

1837年 kützing이 이 皮膜이 微生物임을 알고 Ulvina aceti라고 命名 하였으며, Wine과 Beer에서 Vinegar가 만들어지는 것은 이 微生物의 作用에 의한다고 報告하였다.

1864年 Pasteur이 種醋中에는 微生物이 많이 들어 있음을 알고 醋酸醱酵에 關한 系統的研究가 進行되었다고 醱酵說이 確立되고 百餘年間

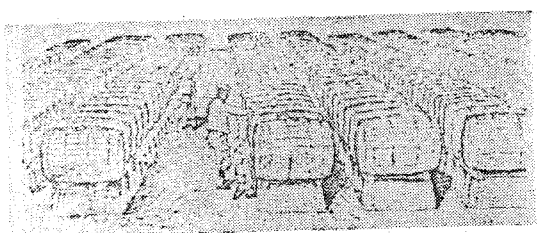
에 近代的 釀造工業으로 發展케 되었다.

그동안에 이루어진 舊式 醱酵法을 그림 1과 같은 통이나 항아리같은 容器에 매번 담그는 回分式醱酵(靜置法)이었다.

이 때에는 통에 種醋와 Wine 또는 Beer를 2/3가량 채우고 液面에 gelatin狀의 皮膜(醋母: mother of vinegar)이 차차 形成되기를 기다린 것이다.

皮膜이 形成되면 液上層部에서 발효가 일어

그림1. 舊式Field Process



나 그곳은 發熱하므로 液의 上部와 下部는 5~10°C가량의 溫度差가 생겨, 液全體가 對流되어 醱酵가 끝나기까지는 容器의 모양과 크기에 따라 차이가 있으나 60~90日 이라는 長時

間이 걸렸던 것이다. 이法은 대개 野外에서 이루어져 Wine통을 野外에 두었기 때문에 field process라고 한다. 우리 나라의 家庭에서는 溫度가 높은 부엌의 부뚜막에서 식초는 만들어졌다.

### B. Orlean法

1800年代의 後半期부터 醋酸菌에 關한 微生物學的 研究가 시작되어 1894年 Hanson이 처음으로 分類를 發表했고 1898年 Beijerinck, Henneberg, Rothenbach 등이, 또 1899년에 Hoyer가 發表를 했다.

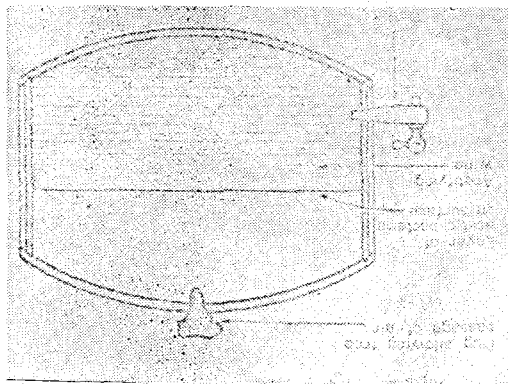
오늘날 많이 쓰이는 Acetobacter라는 이름은 1900年 Beijerinck에 의해 붙여진 것이다.

이어서 醋酸醱酵의 本質인 Alcohol의 酸化 醋酸의 生成 등에 關한 生理學的 研究가 1913年 Wieland, 1925年 Neuberg와 Windisch등에 의해 이루어졌다.

이러한 微生物學的 研究와 生理學的 研究가 차차 平行해서 이루어진 背景에는, 時間이 오래 걸리는 舊法을 改良하려는 目的이 크게 作用했던 것이다.

프랑스의 Orlean地方에서 發達을 보게된 것이 Orlean法이다.

그림 2. Orlean法



이 方法은 後에 Pasteur등도 改良을 했는데 그림 2와 같은 것이 가장 혼한 것이다.

Orlean法은 地下室이나 굴 같은 곳에서 行해졌으므로 溫度制御가 自然的으로 이루어졌다.

最初에 純良한 種醋에 Wine을 소량씩 加해서 발효시켜 발효가 끝나면 皮膜을 파괴하지 않게 하면서 全容量의 10~15%의 醋를 빼고 같은 量의 Wine을 補給했다. 이것에 의해 발효속도는 상당히 Speed up되었으나 그래도 1 周期에 數週日이 必要했다.

그러나 製品의 品質은 優良해서 지금도 유럽이나 近東, 미국의 一部 地方에서는 이 方法이 採擇되고 있다.

### C. 速醋法

Orlean法과 거의 같은 무렵 독일에서도 발효기간을 단축하려는 目的으로 研究가 이루어졌다.

1823~1840年경 Schützenbach에 의해 速醋法이 考案되었다.

이 方法은 醱酵塔에 木材의 대패밥으로 만든 充填物을 채우고 거기에 醋酸菌을 번식시켜 塔上部에 Wine과 같은 Alcohol含有原液을 撒布하는 裝置를 附着해서 조금씩 撒布한 것이다.

原料液을 塔의 上部에서 下部로 流下循環시키면서 醱酵시켜 발효完了液을 製品醪로 하여 꺼낸다.

꺼낸 量과 거의 같은 量의 原料液을 補給하고 앞에서 말한바와 같이 醱酵를 反復持續시켜, Wine Vinegar를 生産했다.

지금도 이 장치를 Schützenbach Bildner라고 愛稱하고 있다.

그後 Winkler, Lemann Dingler 등의 科學者가 계속 研究開發 改良해서 1919年 Frings Generator가 考案되어 Automatic Frings Generator가 完成되었다.

이것은 醱酵塔의 重要部에 設置한 溫度計와

原料液과 空氣 등의 供給裝置를 自動調節할 수 있게 한 것이다.

塔內가 醱酵最適溫度의 범위내에 있으면 原料液과 空氣 등을 自動的으로 供給하고, 塔內가 醱酵最適溫度의 範圍外의 溫度가 되면 自動的으로 供給을 中止해서 醱酵休止시키고 回復되면 自動的으로 다시 供給이 되게 되어 있다.

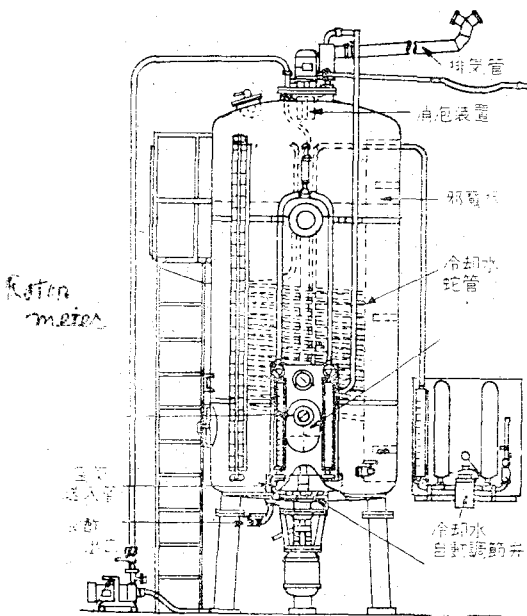
速醋法은 高酸度의 Alcohol醋, 果實醋 등을 만드는데 적당해서 아직도 많은 곳에서 쓰이고 있다.

充塡物로는 대패밥 말고도 자작나무의 잔가지, 포도搾汁粕과 같이 多孔性인 것이 이용된다.

#### D. 通氣攪拌醱酵法

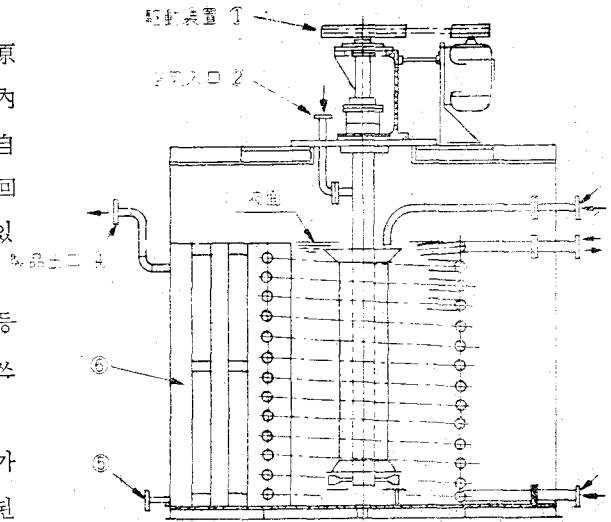
第2次大戰中(1939~1945) Penicillin의 純粹培養에 振盪培養法이 쓰이기 시작해서 차차 工業的인 通氣攪拌培養醱酵法이 發展하게 된 것이다.

그림 3. Frings Acetator



食醋業界에선 1949年 Austria의 Hromatka

그림 4. Cavitator



Ebner등에 의해 基礎的 研究(5,6,7)가 進行되어 차차 發展하고 工業化의 길이 트이기 시작했다.

1954年 西獨의 Frings社가 이것을 技術導入해서 Frings Acetator(그림 3)를 完成하여 여러 나라에서 널리 쓰이게 되었다.

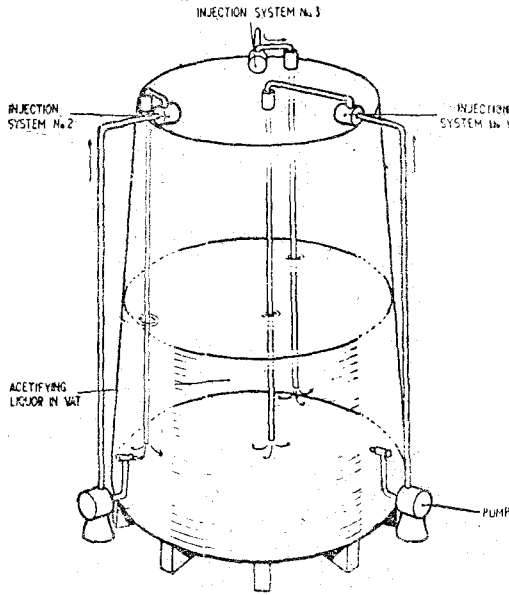
미국에서는 Frings Acetator와 Waldhof醱酵槽 두개의 特徵을 습친 Cavitator가 1958年 Burgoon등에 의해 廢水處理用의 曝氣槽로 開發되어 Yeomans Brothers社에 의해 판매되었으며, 이것을 食醋에 응용한 連續通氣攪拌醱酵法(그림 4)이 1958年에 Hunt社의 Mayer<sup>8)</sup>에 의해 考案되어 미국 特許에 登錄되었다.

한편 같은 1958年 영국의 Fardon社와 Wh-

표 1. 各國의 食醋製造方法의 概略

項目 國名	Orlean 法 %	速醋法 %	通氣攪拌 醱酵法 %	製品의 總酸量 %	總酸量 %
독 일	0	40	60	Alcohol 醋 포도초	5~7
미 국	10	60	30	Alcohol 醋 포도초	5
영 국	20	10	70	麥芽醋 사과초 포도초 Alcohol 초	4이상
쏘 련	0	100	0	Alcohol 초	8.5

그림 5. White의 Deep culture acctifier



White의 Deep culture acctifier  
British Patent No. 578,949 (1961)  
British Patent No. 963,431 (1964)

ite는 速醋法の Generator를 改良해서 injector에 依해 空氣를 供給하는 通氣攪拌醱酵法(그림 5)을 發明하였다.

## 2. 醋酸醱酵

### A. 醋酸菌과 醋酸醱酵에 관한 研究

食醋製造에 關與하고 있는 Acetobacter의 增殖과 Vitamin의 必要性에 關한 研究<sup>1)</sup>나 醋酸菌의 醱酵促進因子等에 關한 研究<sup>2)</sup>가 많다. Suomalainen<sup>3)</sup>은 Acetobacter rancens의 純粹培養을 使用해서 spirit vinegar의 製造實驗을 行하고 있다. Nickol<sup>4)</sup>은 凍結乾燥菌株에서 連續 Batch法으로 深部醱酵시켜 食醋의 製造를 行한바 있다.

### B. 醋酸菌醱酵

深部醱酵法은 全面醱酵法이라고도 한다. 表面醱酵法은 原料醪를 담은 醱酵槽를 30~40°C

로 유지하고 表面에 醋酸菌의 皮膜을 生成시키면서 醱酵를 하므로 裝置가 간단하다. 그 反面 面積을 많이 必要로 하며 醱酵期間이 긴 것이 短點이다. 거기에 比해 全面醱酵法은 設備에 많은 費用이 드나 醱酵期間이 단축되고 能率적으로 製造되어 機械化도 容易하다.

醱酵液의 品質面으로 比較하면, 表面醱酵法으로 얻어진 醱酵液은 比較的 淸澄하므로 濾過하기 쉽고. 原料醪의 香이 醱酵液에 많이 남게 된다.

全面醱酵法으로 얻어진 것은 醱酵液이 混濁한 일이 많고, 原料中의 揮發性香이 通氣의 排氣와 함께 날라가기 쉬운 短點이 있다. 그러나 反對로 이 性質을 利用해서 原料中의 좋지 못한 香을 揮散시킬 수도 있는 것이다. 그렇게 하면 오히려 爽快한 香을 얻을 수도 있다고 한다.

이 두가지 醱酵法의 本質을 잘 把握해서 目的하는바에 맞는 方法을 擇하여야 할 것이다.

Acetater는 Alcohol의 自動測定裝置를 갖추고 있어 完全自動管理面으로 注目할만 하다

Frings가 發明한 Alcohograph는 醱酵中의 醪를 每分 約 10m/를 蒸溜하면서 그 蒸氣의 溫度에서 Alcohol濃度を 檢出하는 것이다.

### C. 醋酸醱酵液의 調熟

在來式은 木製桶에서 調熟했으나 大型의 Stainless steel Tank 製가 쓰이게 되었다. 이것은 製品의 均一化에 寄與할 뿐 아니라 蒸發缺陷이 防止되고 초벌레의 發生도 없어 좋으나 Tank의 洗滌에 신경을 써야 한다.

### D. 濾過·殺菌

調熟된 醋酸醱酵液을 濾過하는 경우 以前에는 紙재 등을 濾過助劑로 使用했으나 石綿이나 木棉으로 바뀌더니 最近에는 珪藻土를 사용해서 能率적인 濾過機가 利用되고 있다.

醋酸醱酵液을 淸澄濾過할 때에는 助劑가 쓰이고 壓力濾過機를 利用하는 경우가 많다.

殺菌의 主目的은 濾過를 通過한 醋酸菌等の 微生物을 不活性化시켜, 製品이 된 後 이들에 의한 再汚染을 防止하는 일인데, 製品後에 實際로 문제가 되는 것은 거의가 醋酸菌이다.

그러므로 殺菌의 對象은 醋酸菌이 主가 된다.

醋酸菌은 醋酸이 存在하지 않는 狀態에서도 60°C로 30分處理로 거의 尙장하게 된다. 醋酸液의 殺菌은 瓶에 담아서 殺菌하는 方法과 殺菌後에 容器에 담는 方法이 있다.

前者의 경우는 規模가 작거나 瓶包裝이면 비교적 간단하나, 規模가 커지거나 容器가 유리가 아닌 木製, plastic製 등의 경우라면 後者를 擇할 수 밖에 없다.

後者의 경우에는 stainless steel製의 plate式 熱交換器가 使用되는데 高溫의 醋酸에 侵

犯되지 않는 Stainless steel을 선정하여야 할 것이다.

自然食品에의 要求가 強한 現代에 尙상 문제를 안고 있는 合成醋酸이나 有機酸等を 原料로한 食醋보다 風味가 높고 安全한 釀造食醋의 消費와 生産이 誘導되어야 할 것이다.

#### 參考文獻

1. M. Ameyama and K. Kondo: Agr. Biol. Chem., Vol. 30, No. 3 p. 203(1966)
2. 柳用等: 釀協 66,991(1971)
3. H. Suomalainen. et. al.; J. Inst Brew. 71, 41(1965)
4. G. B. Nickol; Vinegar Newsletter No. 4 (1964)
5. Hromatka, O.: Enzymol, 13, 369(1949)
6. Hromatka, O. and Ebner H.: Enzymol, 143 96(1950)
7. Hromatka, O. and Ebner, H.: Enzymol, 14, 57(1951)
8. Mayer, E.: U.S.P. No. 2997, 424(1961)

### 畜産物 消費趨勢와 78需要展望

區 分	'76 實績	'77 計 劃			77 實 績			78 需 要		
		需 要	前年對比	%	物 量	計劃對比	'77 實績對比	需 要	'77 實績對比	
畜 産 物	牛 肉(%)	75,533	83,038	109.9	81,623	98.3	108.1	19,416	112.0	
	總 量	國內消費	109,046	121,878	111.7	141,311	115.9	129.6	187,943	133.0
		豚肉(%)輸出	4,574	,8000		4,965				
		總生產	113,620	129,878		146,276				
	鷄 肉(%)	60,886	71,161	116.9	73,052	102.7	120.0	88,450	121.1	
	其 他 肉 肉(%)	2,514	2,746	109.2	2,746	109.2	6,807	247.9	247.9	
	肉類合計%	國內消費	247,979	278,823	112.4	298,732	107.1	120.5	374,616	125.4
		總生產	252,553	286,823		303,697				
	牛 乳(%)	198,891	258,588	130.0	253,500	98.0	127.4	336,125	132.6	
	鷄 卵(百萬個)	3,048	3,534	115.9	3,552	100.5	116.5	4,220	118.8	
1 人 當	肉 類(kg)	6.9	7.6	110.1	8.2	107.9	118.8	10.1	123.0	
	牛 乳(kg)	5.5	7.1	129.1	7.0	68.6	127.3	9.1	130.0	
	鷄 卵(個)	8.5	9.7	114.1	9.7	100.0	114.1	114	117.5	