

濁藥酒 製造에 있어서의 酵素源 및 그의 效率의 添加方法에 關한 研究

李 星 範

(國稅廳 釀造試驗所)

Studies on Enzymic Sources and Method of effective Addition  
in Fermentation of Yack-Tack-Joo Korean liquors

Lee, Sung Bum

(Brewing Experiment Station, National Taxtartion Office)

Abstract.

The characteristics of enzymic sources and its effective uses concerned with brewing of Yack-Tack Joo which is traditional and popular liquors for all Korean have been studied. Results obtained are as follows;

1) Kock Ja (enrich of fungi and yeast produced in Korean brewery) is found to be weak in its liquifying and saccharifying activity, on the contrary the enzymic preparations are found stronger in its liquifying(600U.) and saccharifying activity(1300U.), so that it is useful to combine two factors effectively for better brewing.

2) The additional ratio of KokJa per materials is seems proper at line of 20 percent for better fermentation and the enzymic preparations inoculated of microorganisms in wheat bran is seems proper at 25 percent line.

3) Adding the enzymic preparation in which the strain *Rhyzopus* had been inoculated to the experimental mash at 5 percent per material, the rate of fermentation was revealed highest degree than those of else.

4) It is not proper to add a single Bun Kok in fermentation, as it produce much acid in mash during brewing.

5) However, the enzymic preparation composed of *Asp usami* and *Rhyzopus* sp. produced less acid in brewing.

6) The increasing of temperature in enzymic samples, temperatures of the mixtured Kuk (Kok Ja and enzymic preparation) are higher than those of single addition at the first stage in pre-fermentation, but there are no differences at the late stage of post-fermentation.

7) Amount of amino acids in the plot of enzymic prepartion are found much more than those of single use at late stage of post-fermentation. In the plot of single use of Kock Ja, the amout was the most than else, the proteinase activity is strongest more than else.

8) In the brewing of Korean Tack-Yock-Joo, it is desirable less amount of acidity, more amount of amino acid, stronger liquifaction of starch and vigorous saccharification.

Thren it was found that the application of two prepartions(Kock Ja and Bun kok) is most effective to get moderate quality in Tack-Yack-Joo brewing.

緒 論

濁藥酒製造에 있어서 麴子가 關與하고 있다는 報

告는 1934年 朝鮮酒造史 (3)에 稷米, 粗麴과 물로서 醪을 仕込 10日内外로 製造한다는 最初의 報告가 있고, 著者が 1950年 濁酒製造 (8)에 있어서 麴

子를 使用하는 方法을 報告한바 있다. 1964年 裴商冕은 濁藥酒의 酒母(1)에 關하여, 1964年 韓容錫氏의 麴子中의 酵母(3)에 關한 報告等에 있으나 이것은 該當微菌의 分布와 分類에 對한 調査에 지나지 못하는 것이었다.

濁藥酒製造에 있어서 麴子, 麴類, 酵素劑等の 酵素資源이 그 製造過程에 主動的인 役割을 하고 있음은 前述과같은 報告等으로 充分이 알수있으나 酵素資源의 科學的인 應用에 對한 報告는 거의없었다. 麴子, 麴類의 單一使用의 缺陷을 補強하는 麴類의 粒麴 絞麴의 粉麴等과 酵素劑等の 酵素資源의 分析 및 糖化試驗, 醱酵試驗等を 實施하여 그 適正使用量을 決定함은 重要한 일이다. 著者는 各處에서 수집한 麴子와 麴類 및 酵素劑等の 澱粉價, 糊精化力 糖化力을 測定하는 分析實驗과 各酵素資源添加量

에 따르는 糖化力, 醱酵力을 實驗하였고 이것을 應用한 釀造試驗을 實施하여 얻은 成績을 茲에 報告코져한다.

本研究遂行에 있어서, 國立工業研究所長 李範純 博士의 指導를 깊이 感謝를 드립니다.

材料 및 方法

【1】 酵素資源의 材料와 分析方法

(1) 材料

麴子是 韓國麴子 株式會社에 依賴하여 任意로 蒐集하였고 白麴은 서울市內의 濁藥酒工場에서 黃麴은 全國清酒工場에서 粉麴은 汎食品工業株式會社製 品을 蒐集, 實驗에 提供하였고 絞麴은 著者가 직접 考案한것을 試料로써 使用하였다. (Table 1 參照)

Table 1. Collection of enzymic sources in Korea

Sampling Enzymic source	Origin and Sampling.	no. of Samples	Remarks
Kock Ja	Hankuk Kock Ja Co.	30	2 samples from each fermenting plant.
Baik Kuck	Tack-Yack Joo Brewing Co. Seoul	20	"
Bun Kuck	Bun Food Manf. Co.	30	samples from each fermenting plant.
Hwang Kuck	Chung Joo Brewing Co.	20	samples from each fermenting plant.
Pi Kuck	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> Strain(Isolated byauthor)	6	<i>Asp. oryzae.</i> , Inoculated on sterilized wheat bran.
Pi Kuck	A <sub>3</sub> strain(Isolated by author)	3	<i>Rhizopus</i> sp., Inoculated ou unsterilized wheat bran.
Pi Kuck	B <sub>1</sub> strain (Isolated by author)	3	<i>Asp. awamori</i> and <i>Asp. usami</i> sp, Inoculated on sterilized wheat bran.

(2) 分析方法

a. 水分: 試料 3g을 秤量하여 110°C에서 乾燥後의 減量을 求하였다.

b. 澱粉價: 粉狀試料 1.2g을 秤量하여 500ml 플라스크에 投入하고 물 200ml와 25% 鹽酸 20ml을 加한後, 길이 約 1m의 空氣冷却用 硝子管을 附設密栓을 하고 水浴上에서 2.5時間 加熱冷却後 10% 水酸化 나트륨 溶液으로써 中和하여 微酸性으로 하고 다시 500ml容메스훈라스크에 옮겨 물을 加하여 定量한뒤 評價한다. 濾液 50ml을 取하여 페로시안 칼리법에 依하여 還元糖을 葡萄糖으로서 求하고 이 數值를 S로하고 다음式으로 澱粉價를 算出하였다.

$$\text{澱粉價} = \frac{S \times 5 \times 0.9}{\text{試料 g 數}} \times \frac{1}{10}$$

c. 糊精化力: 試料 10g을 取하여 日本國稅廳法(10)에 依하였다. 但 試料의 酵素力測定에 있어 澱粉溶液에 10ml에 添加하는 酵素液量은 0.3ml로 한다.

d. 糖化力: 日本國稅廳法에 依하였다. 但小野等은 酵素類의 稀釋倍數의 對數와 糖化率의 對數를 graph에 dropping한 糖化率 10-30의 中間에있어서 大概의 菌株은 直線으로 되므로 糖化率 15배의 正確한 稀釋倍數를 求하여 糖化力(SP)를 다음式으로 表示하였다.

$$SP = 15 \times D \quad D \dots \dots \text{稀釋倍數}$$

e. 總窒素量, Kjedahl method에 따랐다.

【2】 酵素資源 및 그 添加方法

(1) 材料

酵素資源의 分析實驗의 結果에서 얻은 成績을 土臺로 本實驗을 追求한것이다. 絞麴의 力價가 가장 優秀했고 또 麴子是 糖化力이 白麴보다 強하고 黃麴에 比하면 糖化力에 있어서는 成績이 優秀하고 糊精化力도 大體로 좋았으므로 白麴과 黃麴을 取하지 않고 絞麴과 麴子만을 酵素源으로 選擇키로 했다 麴類로서는 小麥粉麴(Seoul 新村釀造場製品)을 使用했고 麴子是 韓國麴子會社, 麻浦工場製品을 材料

로選擇하였다. 酵素劑는 B<sub>1-1</sub>, A<sub>3-1</sub>, A<sub>1-1</sub>을 사용하였다.

다음과같은 7 類의 方法을 採擇하여 一次~三次까지 實驗을 하였다(Table 2).

(2) 酵素劑 使用方法

溫度는 27°C의 比較的 高溫에서(夏節) 釀造試驗을

**Table 2.** The additional ratio of Kock Ja, Kuck, and enzyme preparation in fermentation.

	Kuck(in wheat bran.)	Kock Ja Product of Hankuk (Co).	Composition of mash
1	25 (%)	5 (%)	mixture
2	30	0	Single
3	0	20	Single
4	20	2.5	Enzymic prep. B <sub>1-1</sub> 0.5% was added.
5	30	2.5	Enzymic prep. A <sub>3-1</sub> , 0.5% was added.
6	0	0	Enzymic prep. B <sub>1-1</sub> , 5% simply added.
7	0	0	Enzymic prep. A <sub>1-1</sub> , 5%

한것이고 成分上 어떠한 變化를 일으키는가를 檢査코져 하는것이다.

하였고 9 類의 方法으로 實驗釀造를 하였다. 仕入配合는 Table 3와 같은 添加量으로써 實施하였다.

釀造試驗은 二段仕込方法의 普通의 方法을 採擇

**Table 3.** Composition of mash in experimental fermentation of Tack-Yack Joo.

Expt Inocul	Composition of Mash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Remarks
1st Inoculation	Enzymic Preparations	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	SK <sub>1</sub>	B <sub>1-1</sub>	A <sub>3-1</sub>	B <sub>1-1</sub>	A <sub>3-1</sub>	B <sub>1-1</sub>	A <sub>3-1</sub>	A <sub>3-1</sub> , Isolated by Author
	Wheat flour (g)	400	400	600	400	400	600	600	600	600	
	Bunkuck in wheat bran (g)	400	600	0	400	400	0	0	0	0	
	Kock Ja (g)	0	0	400	10	10	100	100	100	100	
	Yeast suspension(ml)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
2nd Inoculation	water (ml)	1600	2000	1200	1600	1600	1200	1200	1200	1200	
	Wheat flour (g)	1200	1000	1400	1200	1200	1400	1400	1400	1400	
	Enzymic preparation (g)	100	0	0	50	50	0	0	0	0	
	Water (ml)	2400	2000	2800	2400	2400	2800	2800	2800	2800	

**Table 4.** Chemical component and emzymic activity in Baik Kuck(*Asp. Kawaji*)

Characteristics	water content (%)	Starch value(%)	Liquifying activity (wV)	Saccharifying activity (sp.)
Samples				
A <sub>1</sub>	9.8	68.7	20	120
A <sub>2</sub>	9.7	68.6	20	130
A <sub>3</sub>	9.6	68.5	20	120
A <sub>4</sub>	9.8	68.6	30	230
A <sub>5</sub>	9.7	68.6	30	200
A <sub>6</sub>	9.6	68.7	30	200
A <sub>7</sub>	9.6	68.6	30	180
A <sub>8</sub>	9.8	68.6	30	180
A <sub>9</sub>	9.8	68.7	30	180
A <sub>10</sub>	9.8	68.7	30	230
mean value	9.72	68.6	27	195

**結果 및 考察**

**[1] 酵素資源에 對한 分析結果**

(1) 麹類인 小麥粉白麹(*Aspergillus Kawaji*)는 濁藥酒工場에서 採取한 것이고 一般成分과 酵素力實驗에 對한 成績은 Table 4 와 같다.

小麥粉白麹의 水分은 平均 9.72%이고 澱粉價는 68.6%, 糊精化力은 27(20-30), 糖化力은 平均 195

(120~230)의 成績이며  $A_1 A_2 A_3$ 에 비해  $A_4 \sim A_{10}$ 은 높은 成績이다.

(2) 白米黃麹(*Aspergillus oryzae*)는 酒精工場에서 採取한 것이고 그成分과 酵素力實驗成績은 水分 平均 24.3% (21~28%) 澱粉價 平均 67.5%, 糊精化 54(50~60) 糖化力 平均 226(220-230)의 成績이었다. 이것을 graph 로 表示하면 Fig 2와 같다.  $B_2$ 에서 水分이 28%의 多量成績은 材料保存方法

**Table 5.** Chemical component and enzymic activity in Hwang kuk

Comp.	Water content (%)	Starch value (%)	Liquifying activity(w.v.)	Saccharifying activity (sp.)
B <sub>1</sub>	21.3	67.6	60	230
B <sub>2</sub>	28.2	67.5	60	230
B <sub>3</sub>	26.0	67.6	50	220
B <sub>4</sub>	24.2	67.5	50	220
B <sub>5</sub>	24.0	67.4	60	230
B <sub>6</sub>	24.0	67.5	50	220
B <sub>7</sub>	23.5	67.6	50	220
B <sub>8</sub>	24.5	67.5	50	230
B <sub>9</sub>	23.6	67.5	50	230
B <sub>10</sub>	23.4	67.5	60	230
Mean value	24.3	67.5	54	226

에 起因되는지 알수없으나 一般적으로 高르게 나타 난 成績이다.

(3) 麴子에 對한 一般成分과 糖化力은 Table. 6 과 같다.

**Table 6.** Chemical component and enzymic activity in Kock Ja.

Characteristics	water content (%)	starch value (%)	Liquifying activity	Saccharifying activity	Total-N (%)	Remarks
SK <sub>1</sub>	10.0	59.8	35	250	1.70	SK <sub>1</sub> SK <sub>2</sub> .....Seoul Kock Ja
SK <sub>2</sub>	10.0	59.7	34	250	1.70	
MK <sub>1</sub>	11.0	57.6	45	450	1.69	MK <sub>1</sub> MK <sub>2</sub> ...Miryang kock Ja
MK <sub>2</sub>	11.0	57.6	45	450	1.69	
JK <sub>1</sub>	10.0	60.2	44	400	1.80	JK <sub>1</sub> JK <sub>2</sub> .....Jin Joo Kock Ja
JK <sub>2</sub>	10.0	60.2	44	400	1.80	
M'K <sub>1</sub>	11.2	60.7	60	600	1.52	M'K <sub>1</sub> M'K...Masan Kock Ja
M'K <sub>2</sub>	11.2	60.7	60	600	1.52	
BK <sub>1</sub>	11.5	60.9	54	560	1.63	BK <sub>1</sub> BK <sub>2</sub> ...Pusan Kock Ja
BK <sub>2</sub>	11.4	60.8	54	560	1.64	
KK <sub>1</sub>	12.0	60.8	53	540	1.68	KK <sub>1</sub> KK <sub>2</sub> ...Kum chon Kock Ja
KK <sub>2</sub>	12.0	60.8	53	550	1.67	
AK <sub>1</sub>	12.0	60.9	40	360	1.72	AK <sub>1</sub> AK <sub>2</sub> ...Ahn dong Kock Ja
AK <sub>2</sub>	12.0	60.9	40	350	1.72	
PK <sub>1</sub>	12.0	57.0	25	170	1.70	PK <sub>1</sub> PK <sub>2</sub> ...Po hang Kock Ja
BK <sub>2</sub>	12.0	57.1	25	170	1.71	
K'K <sub>1</sub>	12.0	62.1	40	360	1.64	K'K <sub>1</sub> K'K <sub>2</sub> ...Kyung Joo Kock Ja
K'K <sub>2</sub>	12.0	62.0	40	360	1.64	

WK <sub>1</sub>	12.0	62.0	25	170	1.57	WK <sub>1</sub> WK <sub>2</sub> .....Won Joo Kock Ja
WK <sub>2</sub>	12.0	62.0	25	170	1.57	
DK <sub>1</sub>	12.0	62.0	65	170	1.60	DK <sub>1</sub> DK <sub>2</sub> .....Dae koo Kock Ja
DK <sub>2</sub>	12.0	62.1	25	170	1.60	
HK <sub>1</sub>	11.5	62.0	46	480	1.72	HK <sub>1</sub> HK <sub>2</sub> ...Hong Sung Kock Ja
HK <sub>2</sub>	11.5	62.0	46	480	1.72	
OK <sub>1</sub>	12.0	58.0	66	860	1.65	OK <sub>1</sub> OK <sub>2</sub> ...Ok Chon Kock Ja
OK <sub>2</sub>	12.0	58.0	66	860	1.65	
SK <sub>1</sub>	11.0	62.0	42	420	1.72	SK <sub>1</sub> SK <sub>2</sub> ...Soo Won Kock Ja
SK <sub>2</sub>	11.0	62.0	42	420	1.72	
IK <sub>1</sub>	12.1	62.1	46	480	1.63	IK <sub>1</sub> IK <sub>2</sub> ...Inchon Kock Ja
IK <sub>2</sub>	12.1	62.1	46	480	1.63	
Mean value	11.5	59.6	43	421	1.51	

Fig. 3 : 地方別 麴子の 成分과 糖化力은 平均 11.5%(10~12) 澱粉價는 平均 65.4%(57.0~62.1) 糊精化力 43(25~66), 糖化力 平均 421(~860) 總空素 43(25~661.51(1.57~1.72)의 成績이고 糖化力

이 강한 沃川麴子에 비해 서울 浦項은 弱하다.

(4) 酵素劑인 麴麴(粉麴)을 生麴麴으로 또는 蒸煮麴으로 實驗을 하였다.

그 成分과 糖化力의 成績은 Table 7 과 같다.

Table 7. Chemical component and enzymic activity of enzymic preparations(Bun Kuk)

Characteristics Samples	Water content (%)	Starch value (%)	Liquifying activity	Saccharifying activity	Remark
A <sub>1-1</sub>	5.6	31.4	660	1300	A <sub>1-1</sub> A <sub>1-2</sub> A <sub>1-3</sub>
A <sub>1-2</sub>	5.6	31.4	650	1200	Asp. Oryze
A <sub>1-3</sub>	5.5	31.5	650	1200	
A <sub>2-1</sub>	4.4	34.1	175	580	A <sub>2-1</sub> A <sub>2-2</sub> A <sub>2-3</sub>
A <sub>2-2</sub>	4.3	34.1	180	590	Asp. awamori
A <sub>2-3</sub>	4.4	34.1	180	590	
A <sub>3-1</sub>	5.4	32.2	60	650	A <sub>3-1</sub> A <sub>3-2</sub> A <sub>3-3</sub>
A <sub>3-2</sub>	5.3	32.1	60	700	Rhizopus
A <sub>3-3</sub>	5.3	32.1	60	700	
B <sub>1-1</sub>	9.6	28.3	250	670	B <sub>1-1</sub> B <sub>1-2</sub> B <sub>1-3</sub>
B <sub>1-2</sub>	9.6	28.4	250	670	Asp. awamori usami
B <sub>1-3</sub>	9.6	28.3	240	650	
mean Value	6.4	31.4	284	791	

酵素劑類의 成分과 糖化力 : 麴의 水分은 平均 6.4% 이나 *Asp. oryzae*, *Asp. awamori* *Phizopus* 등의 單一菌株使用보다 *Asp. awamori* 와 *Asp. usami*의 2種의 菌株를 使用하는것이 9.6%의 高率의 成績이다. 非蒸煮와 蒸煮와의 差異는 볼 수 없다.

澱粉價는 平均 31.4%이고 그菌株 使用의 28.3%에 비해 單一菌株使用이 31.4~34.1%의 높은 成績이었다. 生것과 蒸煮의 差異는 볼 수 없다. 糊精化力은 平均 284 이나 生麴에서는 60의 最低이고 蒸煮의 것은 *Asp. oryzae* 650, *Asp. awamori* + *Asp. usami*는 250 이고 *Asp. awamori*는 180의 成績이므로 生것보다는 蒸煮가 좋고 *Asp. oryzae*가 成績이 좋았다.

糖化力은 生것 蒸煮의 差異가 없고 *Asp. oryzae* 1200-130의 最高이고 그밖의 것은 580~700 程度이었다.

(5) 酵素資源의 綜合成績

小麥白麴, 白米黃麴, 麴子, 酵素劑(麴麴)을 綜合해본 成績은 다음 Table 4 및 Fig 1 과 같다.

糖化力은 白麴(*Asp. Kawajii*) 195(sp.) 黃麴(*Asp. oryzae*) 226. 麴子 421. 麴麴(粉麴, 酵素劑) 191의 成績으로 麴麴 > 麴子 > 黃麴 > 白麴의 順位로 본다.

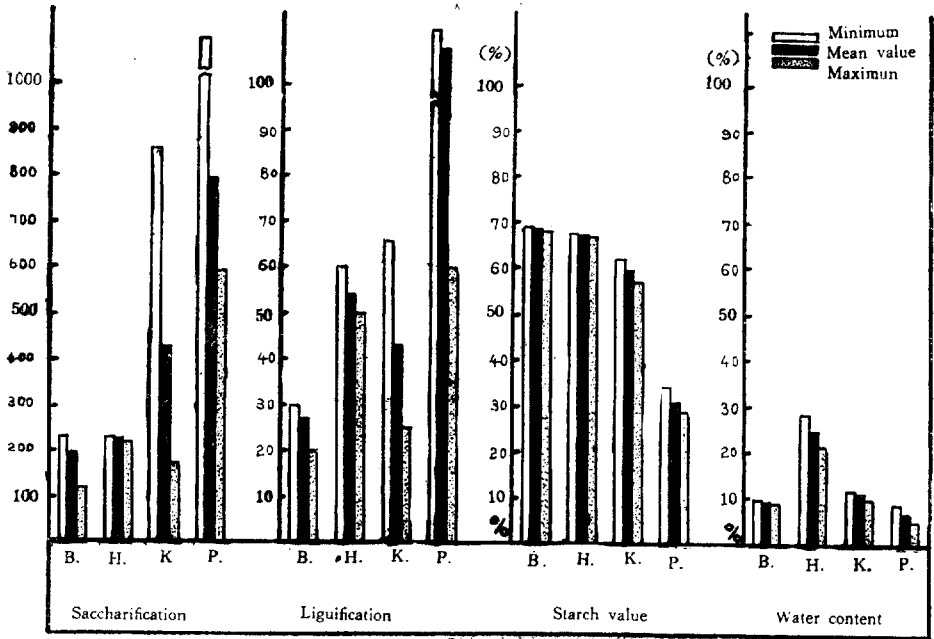
糊精化力은 白麴 27(w.V) 黃麴 54. 麴子 43. 麴麴 284의 成績이다 麴麴 > 黃麴 > 麴子 > 白麴의 順位이다 澱粉價는 白麴 68.6% > 黃麴 67.5 > 麴子

Table 8. Enzymic activity in each Baik, Hwang Kuk and Kock Ja

Activity Sample	Sacchavifying activity (SP)	Liquifying activity (wv)	Starch value(%)	water content (%)	
Baik kuk	Maximum	230	30	68.7	9.8
	mean	195	27	68.6	9.7
	minimum	120	20	68.5	9.6
Hwang kuk	Maximum	230	60	67.6	28.2
	mean	226	54	67.5	24.3
	minimum	220	50	67.4	21.3
Kock Ja	maximum	860	66	62.1	12.0
	mean	421	43	59.6	11.5
	mininum	170	25	57.0	10.0
Pi Kok	Maximan	1300	660	34.1	9.6
	mean	791	284	31.4	6.4
	minimum	590	60	28.3	4.3

Fig 1. Characteristics of Baik Kuk, Hwang Kuk, Kok Ja and Pikok in comparison

(B=Baik Kuk, H=Hwang Kuk, K=Kok Ja, P=Pi-Kuk.)



59.6> 麩麩 31.4의成績이고 白麩의 水分에 比하면 麩麩는 1/2 밖에 되지않는다.

水分은 白麩 9.7% 黃麩 24.3 麩子 11.5 麩麩 6.4의 成績이고 黃麩>麩子>白麩>麩麩의 順位이다.

白麩는 糖化力 糊精化力이 가장 약하고 澱粉價는 많고 水分이 9.7%이다. 黃麩의 糖化力은 白麩보다 높고 糊精化力은 麩子, 白麩보다 높았고 澱粉價는 白麩보다 낮았다. 水分은 24.3%의 제일 높

이다. 麩子の 糖化力은 麩麩보다 약하나 黃麩, 白麩보다는 높고 糊精化力 및 澱粉價는 中位이고 水分은 11.5%의 麩麩, 白麩보다는 많았다.

麩麩는 糖化力 및 糊精化이 어느것보다도 第一강하고 澱粉價와 水分은 어느것보다도 낮은 成績이었다.

【2】 酵素材料의 使用量에 따르는 醱酵狀況.

麩麩와 麩子の 添加量에 따르는, 糖化와 醱酵試驗 結果는 Table 9, 10, 12, 13, 14, 15, Fig. 1, 2, 3, 4와 같다.

**Table 9.** Saccharifying activity under various ratio of enzymic preparation (Pikuk, Bun-kuck and kock Ja)

(wheat flour. 80 g, Water 400 ml, 15% Lactic acid 0.25 ml 30°C, pH 4.5)

Expt hrs	No of Sample	Addition (permaterial)	1 g(hrs)			42 hrs				66 hrs				Remark	
			D.S. (gr/100 ml)	D.S. T.S. × 100(%)	Acidity	D.S. T.S. × 100(%)	Acidity	pH	D.S. T.S. × 100(%)	Acidity	pH				
	1	A <sub>1-1'</sub>	1.5	2.88	20.3	0.5	2.24	15.8	4.1	3.8	1.00	7.0	5.3	3.3	* T.S. (gr/100 ml)
	2	A <sub>1-1'</sub>	3.0	3.88	26.7	0.7	1.92	15.5	4.6	''	1.20	8.4	5.6	3.5	
	3	A <sub>1-1'</sub>	6.0	4.84	34.0	0.7	1.84	12.9	6.2	''	0.76	5.3	7.0	3.6	
	4	A <sub>2-1'</sub>	2.5	2.84	20.0	0.8	3.88	27.3	2.2	3.9	1.38	9.7	3.6	3.5	
	5	A <sub>2-1'</sub>	4.0	3.60	25.3	0.8	5.08	35.7	2.4	''	5.88	41.4	3.8	3.6	
	6	A <sub>2-1'</sub>	6.0	4.44	31.2	0.9	6.08	42.8	2.8	''	4.36	30.7	6.6	3.2	
	7	Kock Ja	10.0	3.16	22.2	0.6	4.72	33.2	3.0	3.9	3.00	21.1	5.4	3.1	
	8	''	15.0	3.88	27.3	0.6	5.60	39.4	3.2	''	1.24	8.7	7.0	3.1	
	9	''	20.0	4.00	28.1	0.8	6.16	43.3	3.8	''	0.56	3.9	7.3	3.1	
	10	Control		0.19	1.4	0.3	0.24	1.7	0.6	4.3	0.23	1.6	1.0	3.4	

**Table 10.** Fermenting activity under various ratio of enzymic preparation (Pi kuk and Kock Ja.)

(Wheat flour, 50 g, Water 100 ml, Yeast 20 ml, 15% Lactic acid 0.25 ml., 30°C, p.H. 4.5)

Expt No. Sample:	Addition(%)	CO <sub>2</sub> Emission						Fermented Mash.					Fermenting rate	
		18hrs	24hrs	42hrs	48hrs	66hrs	8.1	mash (ml)	alc (%)	D.S. gr/100ml.	aci dity	pH	Decreasing of CO <sub>2</sub> gas	Alcohol.
1	A <sub>1-1'</sub>	1.5	2.8	4.1	5.8	6.6	8.1	165	—	0.34	3.0	4.1	38.0(%)	—
2	A <sub>1-1'</sub>	3.0	7.2	8.9	12.7	13.3	15.0	166	11.6	0.43	4.2	3.9	70.4	68.5
3	A <sub>1-1'</sub>	5.0	8.1	9.9	14.1	14.8	16.1	165	13.2	0.34	5.0	3.9	75.5	77.5
4	A <sub>2-1'</sub>	2.5	6.0	7.9	11.4	11.9	14.0	166	12.0	0.26	4.0	3.7	65.7	70.9
5	A <sub>2-1'</sub>	4.0	6.8	8.7	12.9	13.7	15.9	165	13.4	0.26	4.6	3.7	74.6	78.7
6	A <sub>2-1'</sub>	5.0	9.1	11.5	15.5	15.7	17.0	165	14.4	0.27	4.6	3.8	79.7	84.5
7	KockJa	10.0	6.8	9.0	11.8	12.4	14.4	166	12.2	0.19	3.2	3.7	67.5	72.1
8	KockJa	15.0	8.6	10.5	13.8	14.0	15.6	170	12.6	0.18	3.4	3.6	73.2	76.2
9	KockJa	20.0	9.1	11.0	14.4	14.8	16.0	173	13.0	0.19	3.4	3.7	75.0	80.0
10	Control	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	165	—	—	1.5	4.1	4.2	—

**Table 11.** Saccharifying activity of various enzymic sources in Tack-Yack Joo fermentation.(5% Solution of wheat flour 400 ml)  
(24 hrs. 30°C, pH 4.5)

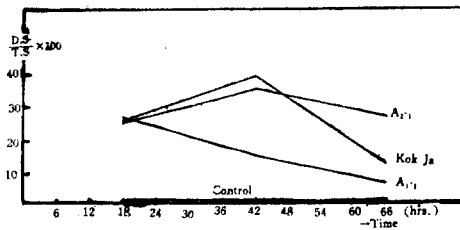
No. of Samples	Expt. Enz.	Enzymic sources		D.S. (gr/100ml)	D.S/T.S×100	acidity
		1	Kock Ja	10(%)	2.0(gr)	2.00
2	Kock Ja	20	4.0	2.48	62	2.1
3	B <sub>1-1</sub>	2.5	0.5	1.84	46	5.0
4	B <sub>1-1</sub>	5.0	1.0	2.48	62	0.6
5	A <sub>3-1</sub>	2.5	0.5	2.64	66	1.0

6	A <sub>3-1</sub>	5.0	1.0	3.00	75	1.0
7	B <sub>1</sub>	25	5.0	2.72	68	0.6
8	B <sub>2</sub>	25	5.0	2.92	73	0.6
9	A <sub>1</sub>	25	5.0	1.56	39	0.9
10	A <sub>2</sub>	25	5.0	2.92	73	1.0
11	malt	25	5.0	2.04	51	1.2

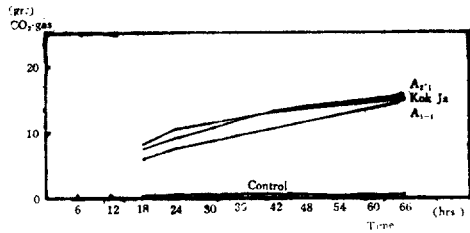
**Table 12.** Fermenting activity of various enzymic sources in Tack-Yack Joo fermentation (5%, Solution of wheat flour, 200 ml, and yeast susp. 50 ml)

No. of Sample	Enzymic sources			CO <sub>2</sub> Emission				Component of mash (102 hrs)		
	Name	(%)	(gr)	24hrs.	48hrs.	102hrs	total	alc(%)	Acidity	Sugar
1	Kockja	10	1.00	1.6	1.2	0.7	3.5	2.3	3.3	0.1
2	Kockja	20	2.00	2.4	1.4	0.0	3.8	2.4	3.6	0.05
3	B <sub>1-1</sub>	2.5	0.25	2.1	0.8	0.6	3.5	2.3	2.0	0.13
4	B <sub>1-1</sub>	5.0	0.50	2.2	1.3	0.0	3.5	2.4	2.4	0.1
5	A <sub>3-1</sub>	2.5	0.25	2.3	1.4	0.0	3.7	2.1	3.3	0.08
6	A <sub>3-1</sub>	5.0	0.50	3.2	0.3	0.0	3.5	2.4	2.9	0.07
7	B <sub>1</sub>	25	2.50	0.5	2.5	0.5	3.5	2.5	2.2	0.25
8	B <sub>2</sub>	25	2.50	2.4	1.5	0.2	4.1	2.7	2.4	0.05
9	A <sub>1</sub>	25	2.50	0.4	2.1	0.7	3.2	2.5	2.5	0.15
10	A <sub>2</sub>	25	2.50	0.8	2.9	0.1	3.8	2.7	3.1	0.1
11	malt	25	2.50	1.7	1.1	0.8	3.6	2.4	3.7	0.6

**Fig. 2** Saccharification in mash, mixture of Pi Kuk and Kok Ja at various ratio.



**Fig. 3.** Fermentation in mash, mixture of Pi Kok and Kok Ja at various ratio.



**Table 13.** Changes of microbial growth, pH, and ethyl alcohol content in fermenting mash.

Expt. No. of Sample	Microbial growth				p.H.					Ethanol content
	1 st day	2 nd day	3 rd day	4 th day	1 st day	2 nd day	3 rd day	4 th day	5 th day	5 th day
1		+	+	+	4.5	4.7	4.2	4.2		12.0
2		+	+	+	4.3	4.7	4.2	4.2		13.4
3		##	##	##	5.3	4.7	4.4	4.3		11.4
4		##	##	##	4.8	4.9	4.2	4.2		12.4
5		+	+	##	4.8	4.7	4.2	4.2		13.0
6		+	+	+	5.0	4.9	4.6	4.4		12.8
7		+	+	##	5.8	4.9	4.5	4.4		13.6
8		+	+	+	4.9	5.0	4.6	4.4		12.4
9		-	-	+	5.0	4.9	4.7	4.3		13.4



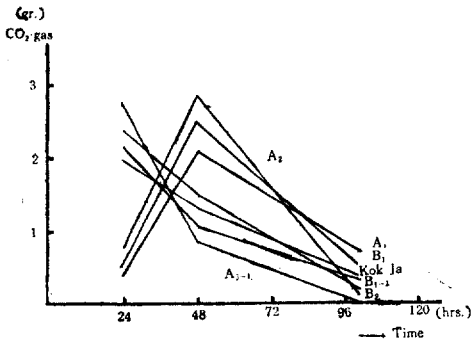
**Table 14.** Changes of total acids and amino acids in fermenting mash.

No.	Total acids				Amino acids content								
	1 st day	2 nd day	3 rd day	4 th day	1 st day	2 nd day	3 rd day	4 th day	5 th day				
1	3.70	4.50	4.80	4.80	4.90	5.00	0.7	0.7	0.7	0.9	1.0	1.2	1.80
2	5.40	5.80	6.00	6.10	6.10	6.20	0.8	0.8	1.0	1.2	1.2	1.4	1.70
3	1.10	3.50	4.00	4.00	4.10	4.20	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.8	2.10
4	3.70	4.40	4.60	4.60	4.70	4.80	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.80
5	3.50	4.90	5.50	5.50	5.60	5.70	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	1.3	1.60
6	1.79	3.00	3.50	3.10	3.20	3.20	0.8	8.0	0.4	0.5	0.7	1.2	1.60
7	1.70	3.00	3.30	3.30	3.40	3.50	1.0	1.0	0.3	0.4	0.8	1.2	1.80
8	1.70	3.00	3.20	3.20	3.30	3.40	1.10	1.10	0.4	0.5	0.8	1.2	1.60
9	1.60	3.00	3.10	3.10	3.20	3.20	0.8	0.8	0.4	0.5	0.9	1.2	1.80

**Table 15.** Changes of temperature in fermenting mash.

Sample	day		1 st day		2 nd day		3 rd day		4 th day	
	Time		15.30	21.00	9.00	21.00	9.00	21.00	9.00	21.00
1-1			17.0	24.0	27.0	28.0	24.0	24.0	23.0	23.0
1-2			17.0	24.0	26.5	28.0	23.5	24.0	23.0	23.0
1-3			17.0	24.0	28.0	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
2-1			17.0	25.0	27.5	29.5	24.5	24.0	23.0	23.0
2-2			17.0	25.0	27.5	28.5	23.0	23.0	23.0	23.0
2-3			17.0	24.5	28.0	28.5	23.5	23.0	23.0	23.0
3-1			17.0	24.0	27.5	28.5	24.0	24.0	23.0	23.0
3-2			17.0	24.5	28.0	28.5	24.0	24.0	23.0	23.0
3-3			17.0	24.5	28.0	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
4-1			17.0	25.5	27.5	29.0	24.0	24.5	23.0	23.0
4-2			17.0	24.5	28.0	29.0	24.5	24.5	23.0	23.0
4-3			17.0	25.0	27.0	29.0	24.5	24.0	23.0	23.0
5-1			17.0	25.0	28.0	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
5-2			17.0	24.5	27.5	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
5-3			17.0	26.0	28.0	29.0	25.0	25.0	23.0	23.0
6-1			17.0	25.5	27.5	29.0	25.0	24.5	23.0	23.0
6-2			17.0	26.0	27.0	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
6-3			17.0	25.5	27.5	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
7-1			17.0	25.5	27.0	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
7-2			17.0	26.0	27.0	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
7-3			17.0	25.5	27.5	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
8-1			17.0	26.0	27.5	28.5	24.0	24.0	23.0	23.0
8-2			17.0	25.0	27.5	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
8-3			17.0	26.0	27.5	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
9-1			17.0	26.0	27.5	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0
9-2			17.0	26.0	28.0	29.0	24.0	24.5	23.0	23.0
9-3			17.0	25.5	28.0	29.0	24.0	24.0	23.0	23.0

Fig. 4. Fermentation in the mash of various enzymic source.



酵素資源別로 釀造에 必要한 一般成分과 酵素力을 分析하여 보려는 澱粉價에 있어서는 白麴(68.0%) > 黃麴(67.0%) > 麴子(60%) > 酵素劑(32%) > 이었다. 糊精化力은 酵素劑(600) > 麴子(60) > 黃麴(60) > 白麴(30)의 順이 있으며, 糖化力은 酵素劑(1300) >> 麴子(860) > 黃麴(230) > 白麴의 順位이었다.

따라서 麴子是 糊精化力과 糖化力이 弱하므로 酒造上 安全도가 낮고, 酵素劑類(微生物製劑)는 糊精化力과 糖化力이 強하므로 其量의 調節이 必要하다고 생각된다. 反對로 麴類는 糊精化力과 糖化力이 僅少하므로 多量으로 使用할 必要가 있는 것이다. 또 水分含量도 過한 것이 黃麴의 缺點이다.

各種의 酵素資源에 對한 糖化力糊精化力에 對한 報告는 없고 金(1965)<sup>(6)</sup>은 濁酒에 Alcohol 分이 最高 16.20, 最低 5.02 이고 糖分이 11.00~0.16 이라는 記錄을 보아도 微生物의 作用追究가 曖昧함을 알수 있다.

實際 釀造에 있어서, 우리나라에서 使用되는 酵素源과 다른 酵素劑類 原料에 對하여 어떤 比率(%)로서 使用함이 가장 適正한가를 考察하여 보려는 Table 9에 있는 바와같이 麴子の 添加 比率은 對原料當 20%가 가장 適當하다. 麴類인 小麥粉麴은 對原料當 25%가 適正線이다(Table 10 參照).

酵素劑는 煮熟된 小麥麴이나 生小麥麴이든 間에 濁酒製造에 있어서는 著者가 檢索한 A<sub>3</sub> 菌株을 對原料當 5% 使用함이 가장 適正하다.

醱酵에 關係되는 麴類 및 酵素資源에 對한 添加에 對한 報告는 없고 藁(1964)<sup>(1)</sup> 韓(1964)<sup>(4)</sup>에 依해 酵母가 關與하는 것에 對한 發表가 있을 뿐이다. 著者는 이미 濁酒製造法에 있어서 이런 問題에

對하여 1950년에 報告한 바 있으나 酵素資源의 하나하나에 對하여 實驗하여 그 決定을 한 것은 매우 重要한 일이라고 생각한다.

醱酵過程에 있어서 總酸의 變化를 보며는, 麴類 單獨 使用時는 前醱酵始作부터 他 酵素資源보다 急激히 增加하였으며, 그 增加는 後醱酵까지 繼續한다. 그러므로 濁酒製造에 있어서는 小麥粉麴類(*Aspergillus*屬)의 單獨 使用은 酸生成이 너무 많기 때문에 不適當하다고 본다.(Table 14 參照)

Takahara et al. (1966)<sup>(14)</sup>은 pH가 너무나 低下하며는 *Rhizopus*; *Aspergillus*의 Amylase 生成力이 低下된다고 報告가 하였으므로 單獨 使用으로 促進酸生成이는 것을 막아야한다.

麴子 單獨 使用에서는 前醱酵에서 酸生成이 顯著히 低調하나 後期에는 急激히 增加하고 그後 安定하여져서 濁酒로서의 適正含量 範圍內에서 머무른다. 麴類, 麴子, 酵素劑의 混用時에는 前醱酵 初期부터 後醱酵에 이르기 까지 酸의 生成이 徐徐히 增加하여 適正酸量內에 머무른다.

酵素劑(*Asp. usami*)變異菌은 蒸餾小麥麴에, 著者가 分離한 *Rhizopus* 菌을 生小麥에 繁殖시킨것은 大體의 酸의 生成이 低調하였다.

Takahara(1966)는 *Rhizopus*가 amylase 生産에 CMC (Carborymethyl cellulose)을 微量添加함에 따라 그 生成이 150~180 促進된다는 事實로 *Rhizopus* 菌의 酵素劑로서의 使用이 可能하다.

品溫의 上昇 및 그 變化를 考察하며는 麴類 單一, 麴單一, 麴麴酵素劑混用, 酵素劑 單一 使用別로 나뉘어 지며, 前醱酵 過程에서 後者가 前者 보담 品溫 上昇이 빠르고, 後醱酵에 있어서는 모두 同一하였다.

Amino 酸度에 關하여 보려는, (Table 14 參照) 麴類 單一, 麴과 麴子, 麴, 麴, 酵素劑混用의 3 個 區에 있어서 amino 酸도가 前醱酵 初期부터 後醱酵까지 一定한 value로서 低調하나 後醱酵 初期에 이르러서는 增加하고 있다. 酵素劑 單獨 使用에 있어서는 前醱酵 初期에는 酸도가 前者와 같고, 後醱酵 後期에 이르러서 顯著하게 增加하였다. 麴子 單獨 使用時는 前醱酵 初期부터 amino 酸도가 前二者 보담도 顯著하지 않으나, 後醱酵 後期에는 顯著하게 높았으니 前二者 보담도 蛋白質 分解力이 強하다는 것을 알수 있다.

Tomomura et al(1965)<sup>(16)</sup> <sup>(17)</sup> <sup>(18)</sup>은 *Aspergillus oryzae*의 細胞壁成分에 α-amylase가 많았고 7-8 種의 amino 酸이 있어 서로가 關係하고 있다는 報告

는 著者의 實驗에서 後醱酵初期에 amino 酸이 많은 것과 麴子使用에서 amino 酸이 많은 것은 蛋白質分解力이 강한 것으로 알 수 있다.

長西(1929)<sup>(13)</sup>은 朝鮮產麴子에 있어서 *Aspergillus* 와 *Rhizopus* 가 糖化力에 있어서 *Rhizopus* 屬은 *Aspergillus* 보다 糖化力이 강하나 pH 低下가 강하므로 그 利用이 不適當하다고 하였고 Takahara<sup>(14)</sup> (1966)는 pH 低下로 amylase 生成도 低下된다는 實驗이 있으니 이 兩者의 關係를 混合할시에 일어나는 糖화와 酸도가 어떻게 되는가에 對한 追究은 욱 더 해 보아야 한다.

醱酵狀況을 考察하여 보려는, (Fig. 4 參照). 麴類單獨이나 麴子 또는 其他 酵素劑의 一部混用이나, 前醱酵 初期에는 徐徐히 進行 前醱酵後期(48 hrs.)에 이르러서 旺盛하여지고 그後는 漸次로 減退한다. 酵素劑 單獨使用은 前醱酵 初期부터(24 hrs.)繼

續적으로 旺盛하다. (A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, 麴子), 但 *Rhizopus* 屬인 A<sub>3</sub> 菌株만은 塊狀物이 浮遊하는 것으로 보아 蛋白質 分解力이 弱함을 意味한다. 蛋白質分解酵素를 極少量 添加하였더니 이와 같은 現狀이 없어졌다.

顯微鏡檢査 結果를 考察하려는, 麴子單獨 또는 一部混用に 있어서는 細菌數가 많았으나(Table 13), 麴類單獨, 또는 各酵素劑 單獨使用에 있어서는 細菌數가 적었다. 麴子 單獨 또는 一部 混用은 釀造過程은 安全도가 低調함을 알 수 있다.

麴子에 附着되어 있는 自然酵母에 對한 實驗은 裴, 韓 및 森本 長西等에 依해 밝혀진 것이 있으나 一般細菌 즉 雜菌에 對한 調査를 한바 麴子 使用이 麴類單獨에 비해 더욱 많은 것이 證明된 것은 濁酒의 Microflora 追究에 意義있는 것으로 본다.

## 摘 要

濁藥酒 製造에 있어서 酵素資源이 醱酵에 미치는 效果와 在來로 慣用되는 麴類 및 麴子等과의 混用試驗 結果를 考察하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 麴子是 糊精化力(60)과 糖化力(860)이 낮고, 酵素劑는 糊精化力(600)과 糖化力(13.00)이 강하므로 兩者의 使用量을 各各 適正하게 調節하여 效率적으로 醱酵함이 有益하다.

2. 實際 釀造에 있어서 우리나라 固有의 麴子를 使用할 때에는 添加比率를 對原料當 20%로 함이 가장 適當하고, 小麥粉麴은 25%가 適正線이다.

3. 酵素劑로서 著者가 檢索分離한 A<sub>3</sub> 菌株을 對原料當 5% 使用하였을때에 醱酵速度(CO<sub>2</sub> gas 發生으로 換算하여 2.8gr/24hrs)가 가장 빨랐다.

4. 醱酵에 있어서 小麥粉麴의 單獨 使用時 酸의 生成은 너무 많기 때문에(酸度 3.3) 그의 單獨使用은 不適當 하다.

5. 酵素劑(*Asp. usami sp.* 및 *Rhizopus* 菌製劑는 大體로 酸의 生成이 低調하였다.

6. 品溫의 上昇 및 그 變化를 보려는 前醱酵過程에서는 單一使用 및 三者 混用(麴麴酵素劑時)에 있어서 混用區가 單一使用區 보다 높았고, 後醱酵에 있어서는 모두 同一 하였다.

7. 醱酵過程에 있어서 amino 酸度의 變化는 酵素劑 單獨使用區에서 後醱酵 後期에 많았다. 麴子 單獨使用區에서도 後醱酵 後期에서 그의 Amino 酸도가 顯著하게 높았다. 따라서 蛋白質分解力이 가장 크다.

8. 濁藥酒 製造에 있어서 酸도는 낮을수록, Amino 酸도는 높을수록 品質이 良好하여 진다. 한편 糊精化力과 糖化力이 強力할수록 有利하다. 醱酵力도 勿論 強하여야만 좋다. 이와같은 條件을 滿足시켜 주는 單獨의 酵素資源은 現在로서는 없다. 따라서 麴子和 酵素劑(粉麴)의 混用으로서 兩者의 長點만을 最大限으로 利用하여야 한다.

## References

- 1) 裴商冕: 1964: 濁藥酒酒母仕込 實驗報告, 稅政과 釀造界 2卷 1號 76~78
- 2) 裴商冕: 1964: 乳酸無添加 速醱酒母 製造法, 稅政과 釀造界 2卷 1號 71~75
- 3) 朝鮮酒造協會: 1934. 朝鮮酒의 種類と 製造法 朝鮮酒造史 1~30
- 4) 傳染病研究所 學友會: 1961. 酵素研究法 (赤堀編)

- 細菌學實習提要 4, 360~375
- 5) 韓容錫: 1964. 麴子中 優良酵母의 檢索에 對하여  
稅政斗 釀造界 2卷 1號 127~135
  - 6) 財務部公務教育院: 1965. 藥濁酒의 製造方法  
釀造學 II-I 54~72
  - 7) 金浩植: 1965. 우리나라의 술  
釀造工學(郷文社) 10~110
  - 8) 國稅廳間稅局: 1966. 微生物斗 釀造酒造檢査要  
領 16~24
  - 9) 小原殿: 1941. 朝鮮麴子の 研究  
釀造學會誌 17, 66 日本
  - 10) 李星範: 1950. 濁酒製造方法  
釀造法要綱(藥濁酒編) 73~86
  - 11) 李星範: 1966. 藥濁酒의 製造方法  
釀造學講本(濁藥酒編) 322~353
  - 12) 森本殿: 1935. 朝鮮酒造視察後記  
釀造學會誌 7 271 日本.
  - 13) 長西廣輔: 1929. 朝鮮產麴子の 研究  
釀造學會誌 6 777 日本.
  - 14) Takahara Yoshimasa, Oote Shomatsu and  
Aikawa Tadaharu: 1966. Effect of CMC(carbor-  
ymethyl cellulose) on Amylase Formation in  
*Rhizopus Species*  
Report of the Fermentation Research Institute,  
No 29, 23~29.
  - 15) 照井堯造: 1950. 酵素反應速度に 對する 温度  
効果の 解析 並びに 最適温度に 就いて 釀造工  
學誌 28, 289.
  - 16) Tonomura Kenzo, Futai Fusae & Tamabe  
Osamu: 1965. Cell Bound  $\alpha$ -Amylase in  
*Aspergillus oryzae*. 3. Fixation of Exocellular  
 $\alpha$ -Amylase to mycelicum. Report of the Ferme-  
ntation Research Institute No. 28, 4~48. Japan
  - 17) " , 1965: Cell Bound  $\alpha$ -Amylase in  
*Aspergillus oryzae*. 4. Briding of  $\alpha$ -Amylase of  
the cell wall of *Aspergills oryzae*.  
Report of the Fermentation Research Institute  
No. 28, 49~54 Japan
  - 18) " , 1965: Cell-Bound  $\alpha$ -Amylase in  
*Aspergills oryzae* 5 Fixation of Exocellular  
 $\alpha$ -Amylase to mycelim  
Report of the Fermentation Research Institute  
No 28. 55~61 Japan.
  - 19) 山田正一: 1956. 釀造原料分析法と釀造中間產  
物の分析法  
釀造分析法(8刷) 58~150,
  - 20) " 1956 釀造上重要な有機化合物の檢  
索釀造分析法(8刷) 261~354.