

アミロ法に関する研究(第一報)

(臺灣總督府中央研究所工業部報告)

農學士 牟 田 邦 基
 農學士 野 本 只 勝
 田 中 勝 利

(昭和六年七月六日受理)

余等は昭和四年より臺灣總督府專賣局と共同して、アミロ法の間業試験を開始せり。試験當初に於ては多少の困難に遭遇したれども、爾來研究の結果、米を原料とする該試験に於ては、略ぼ確實に當初の目的を達成する事を得たり。仍つて今迄に得たる成績を報告せんとす。本報告に於ては絲狀菌は Rhizopus Delemar Hanzawa⁽³⁾ を使用し、酵母⁽¹⁾ は當研究所に於て本島産の白釉より分離せるものを使用す。

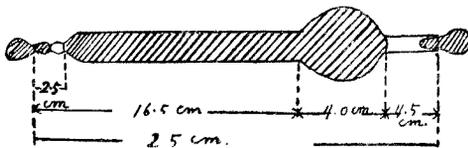
實 験

第一章 無菌空氣を得る爲めの空氣濾過試験

アミロ法に於て、絲狀菌の繁殖を計る際、無菌空氣を醗中に吹送包含せしむる事は、種種なる意味に於て必要なり、然れども吹送する空氣中に有害微生物含有せらるゝ時は著しき損害を來すは論を待たざる所なり。されど普通一般に用ひらるゝ綿濾管に於ても、これの使用法に就て、何等試験記録を余等は有せざると、又一面最も有利なる空氣濾過法に就て研究せんとして本試験を行ひしものなり。

(I) 綿濾管の試験

第一圖に示す硝子製綿濾管に青梅綿を充填し、兩端に綿栓を施し、150°C にて 1.5 時間乾熱殺菌を爲す。而して充填したる青梅綿は秤定して、10 g, 12 g, 14 g, 16 g, 及び 18 g. の 5 種類を造り、綿量による細菌の濾過能力を確かめんとす。



第一圖

濾過せられたる空氣中の細菌の有無を検するには 1 L. 容 Pasteur-Kolben 中に 200 c.c. の Bouillon を容れ、ガラス管を用ひて、其培養基の底部より試験する空氣を泡沫狀に通過せしめて後、33°C Thermostat 中にて 3 晝夜以上培養して液の混濁の有無を見、且つ檢鏡して確む。

空氣を吹送する方法は、壓力を加へたる室内の空氣を、空氣送通器を以て吹き送り、或は又 Pasteur-Kolben の瓦斯の出口を水流 Sucker に連結して、培養基中に空氣を通過せしむ。

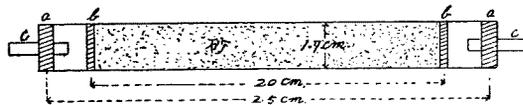
綿濾管を Pasteur-Kolben に連結するに當つては、無菌箱中に於て行ひ、連結部は其連結操

D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
時間	130'	140'	150'	160'	170'	180'	190'	200'	210'	220'	230'	240'	
種類													
A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B.	-	-	-	破損	-	-	-	-	-	-	-	-	
C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
E.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(II) Sand-filter

これに用ふる砂は 64 節の篩 (1 平方時に 64 穴あり) を通過し, 140 の篩にて留まるものを用ひ, 酸及アルカリにて煮沸して後, 水洗して乾燥す。

砂 75 g. を第二圖に示す硝子管に充填し両端は金網にて閉づ。



第二圖

a...ゴム栓 b...金網 c...硝子管

此の Sand-filter を豫め乾熱殺菌を爲すに際しては a なるゴム栓を撤去し其代りに青梅綿をつめ新聞紙にて包み, 150°C にて 1.5 時間乾熱殺菌を爲す。前に撤去したるゴム栓は 60 vol. % の

酒精に一夜浸し殺菌を爲す。斯くして殺菌されたるものを無菌箱中に於て Pasteur-Kolben と連結するに際しては連結部を酒精を以て十分に殺菌を爲す。

第三表

種類	時間		30'	60'
Sand-filter 1 個	Spray	a	+	-
		b	-	+
c		+	+	
Sand-filter 2 個連結	Sucker	d	+	-
		e	-	+
		f	-	-
Sand-filter 2 個連結	Spray	a	-	+
		b	-	-
		c	-	-
Sand-filter 2 個連結	Sucker	d	+	+
		e	-	-
		f	-	-

試験成績は第三表(本表に於て Spray と稱するは加壓せる空氣を吹き送りしを意味し, Sucker

と記せるは水流 Sucker に Pasteur-Kolben の瓦斯の出口を連結して空氣を培養基中に通過せしめしものなり)の如し。

(III) Glycerin 昇汞液 Filter

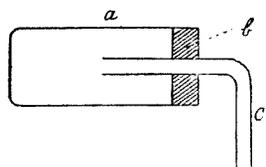
50% の Glycerin の水溶液に昇汞 1% を加へ、この液 250 c.c. をガス洗滌壘中に入れ、該壘を 1 個若しくは 2 個連結して試験す。ガス洗滌壘に於て、瓦斯の液中に噴出する部分は羽二重を四重に重ねて、糸にて縛り固定す。試験成績は第四表に示す如し。

第 四 表

時 間		30'	60'	90'	120'	
種 類						
Glycerin 昇汞液— filter 1 個	Sucker	a	—	—	—	
		b	+	—	—	
		c	+	—	—	
		d	+	—	+	
		e	—	—	—	
		f	—	+	—	
Glycerin 昇汞液— filter 2 個連結	Sucker	a	—	—	—	—
		b	—	—	—	—
		c	—	—	—	—
		d	—	—	—	+
		e	—	—	—	+
		f	—	—	—	—

以上の試験成績に於て見る如く、綿濾管最も有効なり。故に余等はアミロ法の間中工業試験の空氣濾過器に於て青梅綿を使用せり。

Glycerin 昇汞液 Filter は Pasteur-Kolben に連結するに先ち、Gas の出入口を左圖の如く



第 三 圖

- a ガラス管
b ゴム栓
c Gas-washer の
Gas 出入口ガラス管

ガラス管を以て蓋をなし、Glycerin 昇汞液 Filter 内の Glycerin 昇汞液を丁寧に振盪、器内及び左圖 a, c 内の空氣及び器内壁を十分に濕し、器内の細菌を液中に吸着殺菌する操作を行ひし後、無菌箱内に於て、a, b なるガラス蓋を撤去して Pasteur-Kolben に連結せり。

第二章 アミロ法の Pasteur-Kolben に於ける豫備試験

中間工業試験に先つて、各種製造操作條件を豫定する必要上、先づ Pasteur-Kolben を用ひて下記條項に分つて豫備試験を行ふ。

(1) 原料の濃度試験

- (2) 鹽酸量の試験
 (3) 蒸煮壓力試験
 (4) 酵母添加時期試験
 (5) 絲狀菌, 酵母の營養劑として硫酸安母, 酸性磷酸加里, 硫酸苦土の添加試験
 (I) 原料の濃度試験

醱の濃度如何は絲狀菌及酵母の糖化及び醱酵作用に大なる影響あり, 故にこの濃度を定めん爲め 5% (重量) 乃至 22%迄の試験を行へり。

- (1) 原料米 外國碎白米

使用原料外國碎白米の分析表

水分	澱粉	全窒素	灰分
13.20	74.12	1.19	1.10

- (2) 蒸 煮

1 L. の Pastur-Kolben に原料米, 水及鹽酸を容れ一應 Koch の殺菌器中にて 30 分間蒸煮し, 翌日更に高壓殺菌釜中にて 20 lbs. にて 30 分間加熱す。

濃度に對する原料米量, 水及び鹽酸量を示せば第五表の如し。

第 五 表

濃 度	5 %	6	7	8	9	10	11	12	13
碎米量	30g	36	42	48	54	60	66	72	78
水	570c.c	564	558	552	546	540	534	528	522
10倍鹽酸	2c.c.	"	"	"	"	"	"	"	"
濃 度	14	15	16	17	18	19	20	21	22
碎米量	84	90	96	102	108	114	120	126	132
水	516	510	504	498	492	486	480	474	468
10倍鹽酸	6.7	7.2	7.7	8.2	8.6	9.1	9.6	10.1	10.6

備考 本表に於て 10 倍鹽酸と稱するは局方鹽酸 10 cc. を加水して 100 cc. に稀釋したるものなり。

- (3) 絲狀菌の植菌及培養

200 c.c. の三角壺に細斷せる馬鈴薯約 30 g. を入れ, 40 分宛 3 日間 Koch 氏殺菌器中にて間歇殺菌せものに, 5 c.c. の麴エキスに Rh. Delemar を一白金耳移植したるもの 2~3 c.c. 流し込み良く振盪して 33°C の Thermostat 中に 6 日間培養, 十分胞子を形成せしめたる後, 30 c.c. の無菌水を加へて振盪して胞子を水中に分布せしめたる液 1 c.c. を採つて, 前項の如くして用意したる Pasteur-Kolben の培養基に植菌, 33°C の定温匣中に培養し, 毎日朝夕 2 回約 1 分

間宛振盪攪拌す。

(4) 酵母の添加

絲狀菌を培養 48 時間にして, 沈澱酵母(麴エキス 5 c.c. に酵母を 1 白金耳接種 1 晝夜 33°C にて培養し, 其上澄液を傾斜除去せるもの)を加へ, 更に 33°C にて培養, 而して毎朝 1 回約 1 分間振盪後, 其重量を測定し, 最早や重量の減ぜざるに至りて蒸溜す。

(5) 熟成醪の酒精の定量

1 L. 容圓底フラスコ中に Pasteur-Kolben 中の醪全部を洗ひ落し, 中和の後蒸溜し, 溜液 500 c.c. を得て酒精計を用ひて酒精の定量をなす。

斯くして得たる試験成績は第六表及第七表の如し。

第 六 表 (第一回試験)

濃 度	蒸 煮				米 100g. に對する 10倍鹽酸	熟成醪の Alcohol の度數	米 100g. に對する 純 Alcohol 收得量 c.c.	醱酵歩合	平 均
	Koch		Autoclave						
	溫度	時間	壓力	時間					
5%	100°	30'	20lb	30'	3c.c.	2.22%	37.00	69.93%	} 70.05%
"	"	"	"	"	"	2.23	37.16	70.17	
6	"	"	"	"	"	2.78	38.61	72.92	} 72.91
"	"	"	"	"	"	2.78	38.61	72.92	
7	"	"	"	"	"	3.53	42.02	79.35	} 79.35
"	"	"	"	"	"	3.53	42.02	79.35	
8	"	"	"	"	"	4.16	43.33	81.85	} 82.43
"	"	"	"	"	"	4.22	43.95	83.00	
9	"	"	"	"	"	4.75	43.89	82.88	} 82.88
"	"	"	"	"	"	4.75	43.89	82.88	
10	"	"	"	"	"	5.45	45.41	85.76	} 84.90
"	"	"	"	"	"	5.35	44.50	84.04	
11	"	"	"	"	"	5.90	44.69	84.40	} 84.54
"	"	"	"	"	"	5.92	44.84	84.68	
12	"	"	"	"	"	6.54	45.41	85.76	} 86.09
"	"	"	"	"	"	6.59	45.76	86.42	
13	"	"	"	"	"	7.23	46.34	87.51	} 87.33
"	"	"	"	"	"	7.20	46.15	87.15	

第 七 表 (第二回試験)

濃 度	蒸 煮				米 100g. に對する 10倍鹽酸	熟成醪の Alcohol 度 數	米 100g. に對する 純 Alcohol 收得量 c.c.	醱酵歩合	平 均
	Koch		Autoclave						
	溫度	時間	壓力	時間					
5%	100°	30'	20lb	30'	3c.c.	2.11%	35.16	66.40%	} 67.83%
"	"	"	"	"	"	2.20	36.67	69.25	

6	100°	30'	20lb	30'	3c.c.	2.79	38.75	73.18	} 72.65
"	"	"	"	"	"	2.75	38.19	72.12	
7	"	"	"	"	"	3.45	41.07	77.56	} 78.13
"	"	"	"	"	"	3.50	41.67	78.69	
8	"	"	"	"	"	4.00	41.67	78.69	} 79.68
"	"	"	"	"	"	4.10	42.72	80.66	
9	"	"	"	"	"	4.55	42.13	79.56	} 79.99
"	"	"	"	"	"	4.60	42.59	80.43	
10	"	"	"	"	"	5.06	42.17	79.64	} 80.18
"	"	"	"	"	"	5.13	42.75	80.73	
11	"	"	"	"	"	5.65	42.80	80.83	} 82.62
"	"	"	"	"	"	5.90	44.69	84.40	
12	"	"	"	"	"	6.58	45.69	86.28	} 85.77
"	"	"	"	"	"	6.50	45.14	85.25	
13	"	"	"	"	"	7.20	46.15	87.15	87.15

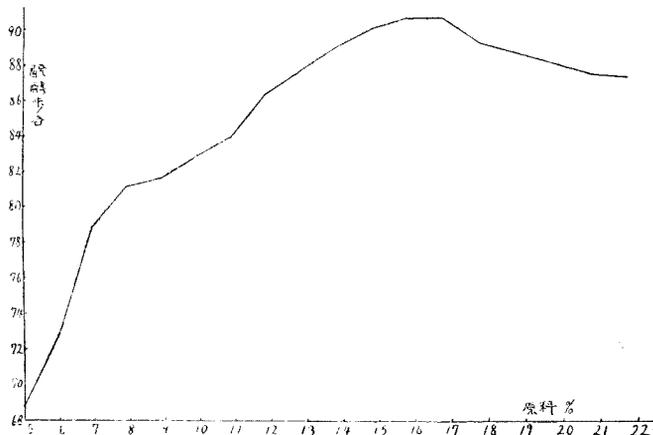
以上の試験成績に依れば濃度大なるに従つて歩合良好なりと雖も、醱の濃度 14% 以上となる時は、今迄の蒸煮壓力にては澱粉は容易に液化せずして、粘塊を生じ、該粘塊は醱酵後迄残存し、實驗不可能なり。故に 14% 以上の濃度に於ては蒸煮壓力を 30 封度に増大し蒸煮時間を 90 分、10 倍鹽酸を米 100 g. に對し 8 c.c. の割合に加へて蒸煮せり。然る時は十分に原料を液化せしむるを得て試験に支障を來さず。斯くして前同様試験を繼續せる結果其成績は第八表、第九表及び第四圖に示す如し。

第八表 (第一回試験)

濃度	壓力	蒸煮時間	米 100g に對する 10倍 HCl 量	熟成醱の Alcohol %	米 100g. に 對する Pure Alcohol 收 得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均
14%	30lbs.	90'	8c.c.	7.90	47.02	88.80	} 88.41%
"	"	"	"	7.83	46.61	88.02	
15	"	"	"	8.58	47.67	90.02	} 89.92
"	"	"	"	8.56	47.56	89.82	
16	"	"	"	9.13	47.55	89.80	} 89.60
"	"	"	"	9.09	47.34	89.40	
17	"	"	"	9.80	48.04	90.72	} 90.02
"	"	"	"	9.65	47.30	89.32	
18	"	"	"	10.30	47.69	90.06	} 89.58
"	"	"	"	10.19	47.18	89.10	
19	"	"	"	10.80	47.37	89.46	} 89.55
"	"	"	"	10.82	47.46	89.63	
20	"	"	"	11.00	46.25	87.34	} 86.56
"	"	"	"	10.90	45.42	85.77	
21	"	"	"	11.39	45.19	85.34	} 86.96
"	"	"	"	11.60	46.90	88.57	
22	"	"	"	11.98	45.38	85.70	} 86.27
"	"	"	"	12.14	45.98	86.83	

第九表 (第二回試験)

濃度	壓力	蒸着時間	米 100g. に對する 10倍 HCl 量	熟成醪の Alcohol %	米 100g. に 對する Pure Alcohol 收 得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均
14%	30lb	90'	8 c.c.	7.84	46.67	88.15	} 88.59%
"	"	"	"	7.92	47.14	89.02	
15	"	"	"	8.50	47.22	89.17	} 89.17
"	"	"	"	8.50	47.22	89.17	
16	"	"	"	9.14	47.55	89.80	} 90.18
"	"	"	"	9.21	47.97	90.56	
17	"	"	"	9.70	47.55	89.80	} 89.80
"	"	"	"	9.70	47.55	89.80	
18	"	"	"	9.97	46.16	87.17	} 87.75
"	"	"	"	10.10	46.76	88.30	
19	"	"	"	10.40	45.53	85.98	} 86.56
"	"	"	"	10.52	46.14	87.13	
20	"	"	"	11.16	46.50	87.81	} 88.21
"	"	"	"	11.20	46.92	88.61	
21	"	"	"	11.55	45.83	86.55	} 86.55
22	"	"	"	12.19	46.17	87.19	
"	"	"	"	12.10	45.83	86.55	} 86.87
"	"	"	"				



第四圖

原料の濃度試験

以上の試験成績により、原料の濃度は 16~17% が最も良好なり。

(II) 鹽酸量の試験

鹽酸は澱粉の液化を容易ならしむる爲めに用ふ。然れども過量なる場合は絲狀菌並びに酵母の繁殖に有害作用を呈す。故に之が適量を試験せんとす。而して其適量是用ふる原料の相違に

より大差あり。これ主として原料中の灰分量によるものなるべし。本試験に於ては下記3種に就き試験せり。

		外國碎白米	臺灣粳白米	臺灣粳玄米
水	分	14.30	13.30	13.50
澱	粉	74.21	73.66	72.37
全	窒	1.31	1.12	1.13
灰	分	0.82	1.63	1.87

依つて得たる試験成績は第十表, 第十一表, 第十二表及び第五圖に示すが如し。

本試験に於て酵母は Rh. Delemar の植菌後 96 時間にして添加せり。

第十表 (外國碎白米)

濃度	壓力	蒸煮時間	米 100g. に對する 10倍 HCl 量	熟成醱の Alcohol %	米 100g. に對する Pure Alcohol 收 得量 c. c.	醱酵歩合 %	平均
16.7%	30lb	90'	1c. c.	9.34	46.70	88.08	} 87.69
"	"	"	"	9.256	46.28	87.29	
"	"	"	2	9.38	46.90	88.46	} 87.89
"	"	"	"	9.26	46.30	87.33	
"	"	"	3	9.25	46.25	87.23	} 86.96
"	"	"	"	9.19	45.95	86.68	
"	"	"	4	9.24	46.20	87.14	} 87.19
"	"	"	"	9.25	46.25	87.23	
"	"	"	5	2.23	46.15	87.04	} 87.04
"	"	"	"	9.23	46.15	87.04	
"	"	"	6	9.15	45.75	86.28	} 86.18
"	"	"	"	9.13	45.65	86.09	
"	"	"	7	9.51	47.55	89.68	} 89.39
"	"	"	"	9.45	47.25	89.11	
"	"	"	8	9.35	46.75	88.17	} 89.12
"	"	"	"	9.55	47.75	90.02	
"	"	"	9	9.32	46.60	87.89	} 88.22
"	"	"	"	9.39	46.90	88.55	
"	"	"	10	8.92	44.60	84.12	} 83.08
"	"	"	"	8.70	43.50	82.04	
"	"	"	11	7.40	37.30	70.35	} 64.73
"	"	"	"	6.85	34.25	64.51	

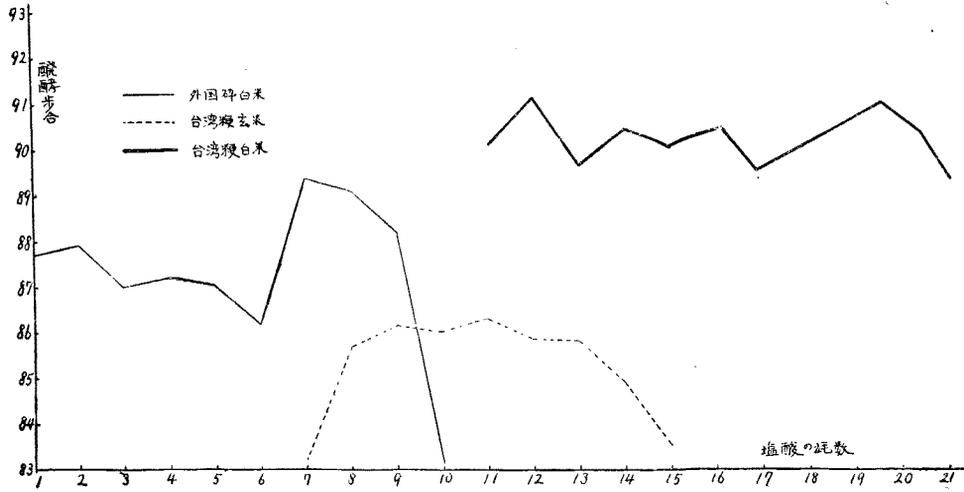
第十一表 (臺灣梗白米)

濃度	壓力	蒸煮時間	米 100g. に對する 10倍 HCl 量	熟成醱の Alcohol %	米 100g. に 對する Pure Alcohol 收 得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均
16.7%	2氣壓	30'	11c.c.	9.54	47.70	90.67	} 90.10%
"	"	"	"	9.42	47.10	89.52	
"	"	"	12	9.57	47.85	90.95	} 91.14
"	"	"	"	9.61	48.05	91.33	
"	"	"	13	9.39	46.95	89.24	} 89.38
"	"	"	"	9.42	47.10	89.52	
"	"	"	14	9.54	47.70	90.67	} 90.39
"	"	"	"	9.48	47.40	90.10	
"	"	"	15	9.48	47.40	90.10	} 90.10
"	"	"	"	9.48	47.40	90.10	
"	"	"	16	9.60	48.00	91.24	} 90.77
"	"	"	"	9.50	47.50	90.29	
"	"	"	17	9.42	47.10	89.52	} 90.33
"	"	"	"	9.59	47.95	91.14	
"	"	"	18	9.63	48.15	91.52	} 91.29
"	"	"	"	9.58	47.90	91.05	
"	"	"	19	9.73	48.65	92.40	} 92.47
"	"	"	"	9.74	48.70	92.54	
"	"	"	20	9.66	48.30	91.81	} 92.18
"	"	"	"	9.74	48.70	92.54	
"	"	"	21	9.55	47.75	90.78	} 91.49
"	"	"	"	9.70	48.50	92.19	

第十二表 (臺灣梗玄米)

濃度	壓力	蒸煮時間	米 100g. に對する 10倍 HCl 量	熟成醱の Alcohol %	米 100g. に 對する Pure Alcohol 收 得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均
16.7%	2氣壓	30'	7c.c.	8.60	43.00	83.17	} 83.17%
"	"	"	"	8.60	43.00	83.17	
"	"	"	8	8.81	44.20	85.49	} 85.68
"	"	"	"	8.88	44.40	85.86	
"	"	"	9	9.02	45.10	87.23	} 87.14
"	"	"	"	9.00	45.00	87.04	
"	"	"	10	8.99	44.95	86.94	} 86.99
"	"	"	"	9.00	45.00	87.04	
"	"	"	11	8.96	44.80	86.65	} 87.23
"	"	"	"	9.08	45.40	87.81	
"	"	"	12	9.04	45.20	87.43	} 86.85
"	"	"	"	8.92	44.60	86.26	

16.7%	2氣壓	30'	13	9.00	45.00	87.04	} 86.75
"	"	"	"	8.94	44.70	86.86	
"	"	"	14	8.90	44.50	86.07	} 84.90
"	"	"	"	8.66	43.30	83.73	
"	"	"	15	8.54	42.70	82.59	} 83.56
"	"	"	"	8.70	43.50	84.53	

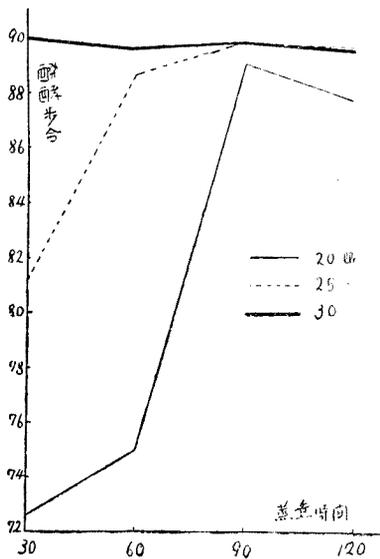


第五圖
鹽酸量試驗

以上の成績によつて見る如く、鹽酸量は外國碎白米にて 7 c.c. 臺灣梗白米にて 19 c.c. 臺灣梗玄米にて、11 c.c. 最も良好なり、されど米の精白の際使用する石膏其他精白劑の多少或は原料の蒸煮前の洗滌の程度等により、鹽酸の適量に相違ある可きを豫想せざる可らず。

(III) 蒸煮壓力試驗

蒸煮壓力及び蒸煮時間は澱粉の液化及細菌の繁殖に對し重大なる影響あり。故に次の如き壓力及時間關係に於て試験を行へり。



第六圖
壓力試驗

20封度	30分	25封度	30分	30封度	30分
"	60"	"	60"	"	60"
"	90"	"	90"	"	90"
"	120"	"	120"	"	120"

本試験に用ひし原料米は外國碎白米なり。

試験成績は第十三表及び第六圖に示す如くにして、蒸煮壓力は 30 lb 或は 2 氣壓にて 30 分が最も良好なる成績を得たり。

第 十 三 表

濃 度	壓 力	蒸煮時間	米 100g. に對する 10倍 HCl 量	熟成醪の Alcohol %	米 100g. に 對する Pure Alcohol 收 得量 c.c.	醱酵歩合 %	平 均
16.7%	20lb	30'	7c.c.	7.62%	38.10	71.86	72.65%
"	"	"	"	7.44	37.20	70.01	
"	"	"	"	8.07	40.35	76.10	
"	"	60	"	8.80	44.00	82.99	82.95
"	"	"	"	8.80	44.00	82.99	
"	"	"	"	8.80	44.00	82.99	
"	"	"	"	8.78	43.90	82.83	89.01
"	"	90	"	9.42	47.10	88.83	
"	"	"	"	9.51	47.55	89.70	
"	"	"	"	9.38	46.90	88.48	87.64
"	"	120	"	9.44	47.20	89.02	
"	"	"	"	9.32	46.60	87.89	
"	"	"	"	9.32	46.60	87.89	81.32
"	25	30	"	9.24	46.20	87.14	
"	"	"	"	8.48	42.40	79.97	
"	"	"	"	8.56	42.80	80.72	88.63
"	"	"	"	8.81	44.07	83.12	
"	"	"	"	8.64	43.20	81.48	
"	"	60	"	9.43	47.15	88.93	89.83
"	"	"	"	9.34	46.70	88.08	
"	"	"	"	9.393	46.97	88.59	
"	"	"	"	9.43	47.15	88.93	89.61
"	"	90	"	9.52	47.60	89.78	
"	"	"	"	9.58	47.90	90.34	
"	"	"	"	9.48	47.40	89.40	89.94
"	"	"	"	9.52	47.60	89.78	
"	"	120	"	9.48	47.40	89.40	
"	"	"	"	9.54	47.70	89.97	89.06
"	"	"	"	9.50	47.50	89.59	
"	"	"	"	9.49	47.45	89.49	
"	30	30	"	9.59	47.85	90.25	89.94
"	"	"	"	9.52	47.60	89.78	
"	"	"	"	9.52	47.60	89.78	
"	"	60	"	9.40	47.00	88.65	89.06
"	"	"	"	9.40	47.00	88.65	
"	"	"	"	9.42	47.10	88.83	

16.7%	30	60	7c.c.	9.56	47.80	90.12	}
"	"	90	"	9.255	46.28	87.29	
"	"	"	"	9.60	48.00	90.53	
"	"	"	"	9.60	48.00	90.53	} 89.79
"	"	"	"	9.63	48.15	90.81	
"	"	120	"	9.47	47.35	89.31	}
"	"	"	"	9.517	47.59	89.76	
"	"	"	"	9.49	47.45	89.49	
"	"	"	"	9.48	47.40	89.40	

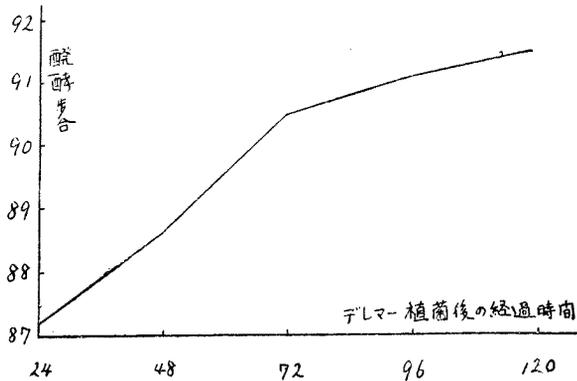
(IV) 酵母の添加時期試験

酵母の添加時期如何により, 酒精の收得量に輕視し難き差を生ず, 故に絲狀菌植菌後, 24 時間 (2 日目), 48 時間 (3 日目), 72 時間 (4 日目), 96 時間 (5 日目), 120 時間 (6 日目) にして酵母を添加して試験せり。

其成績は第十四表に示す如し。

第 十 四 表

濃度	壓力	蒸煮時間	米 100g. に対する 10倍 HCl 量	酵母添加時期	酵母添加時期に於ける糖分 g. in 100c.c.	熟成醪の Alcohol %	米 100g. に對する Pure Alcohol 收得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均 %
16.7%	2氣壓	30'	7c.c.	24時	0.52	9.29	46.45	87.61	} 87.22
"	"	"	"	"	"	9.20	46.00	86.76	
"	"	"	"	48	1.79	9.12	45.60	86.00	} 88.60
"	"	"	"	"	"	9.67	48.35	91.19	
"	"	"	"	72	4.95	9.54	47.70	89.87	} 90.35
"	"	"	"	"	"	9.62	48.10	90.72	
"	"	"	"	96	7.80	9.70	48.50	91.47	} 91.06
"	"	"	"	"	"	9.92	48.06	90.65	
"	"	"	"	120	9.12	9.68	48.40	91.29	} 91.38
"	"	"	"	"	"	9.70	48.50	91.47	



第七圖 酵母添加時期試験

以上の成績により酵母の添加は遅き程良好なる成績を示せり。

(V) 絲狀菌, 酵母の營養劑として硫安, 磷酸加里, 硫酸苦土の添加試験

(1) 硫安添加試験成績

第十五表 (外國碎白米)

濃度	壓力	蒸時 煮間	米 100g. に對する 10倍 HCl 量	米 100g. に對する 硫 安	熟成醪の Alcohol %	米 100g に 對する Pure Alcohol 收 得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均 %
16.7%	2 氣壓	30'	7c.c.	0g.	9.86	49.30	92.98	92.98
"	"	"	"	0.1	9.50	47.50	89.59	} 87.99
"	"	"	"	"	9.16	45.80	86.38	
"	"	"	"	0.5	8.11	40.55	76.48	} 72.10
"	"	"	"	"	7.18	35.39	67.71	

第十六表 (臺灣梗白米)

濃度	壓力	蒸時 煮間	米 100g. に對する 10倍 HCl 量	米 100g. に對する 硫 安	熟成醪の Alcohol %	米 100g に 對する Pure Alcohol 收 得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均 %
16.7%	2 氣壓	30'	15c.c.	0g.	9.60	48.00	91.26	91.26
"	"	"	"	0.1	9.56	47.80	90.86	} 89.63
"	"	"	"	"	9.30	46.50	88.39	
"	"	"	"	0.5	8.55	42.75	81.26	} 81.26
"	"	"	"	"	8.55	42.75	81.26	

(2) 磷酸加里添加試驗成績

第十七表 (外國碎白米)

濃度	壓力	蒸時 煮間	米 100g. に對する 10倍 HCl 量	米 100g. に對する 磷酸加里	熟成醪の Alcohol %	米 100g に 對する Pure Alcohol 收 得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均 %
16.7%	2氣壓	30'	7c.c.	0g.	9.86	49.30	92.98	92.98
"	"	"	"	0.1	9.86	49.30	92.98	92.98
"	"	"	"	0.5	9.78	48.90	92.33	} 91.62
"	"	"	"	"	9.65	48.25	91.00	
"	"	"	"	1.0	9.60	48.00	90.53	} 91.00
"	"	"	"	"	9.70	48.50	91.47	

第十八表 (臺灣梗白米)

濃度	壓力	蒸時 煮間	米 100g. に對する 10倍 HCl 量	米 100g. に對する 磷酸加里	熟成醪の Alcohol %	米 100g に 對する Pure Alcohol 收 得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均 %
16.7%	2氣壓	30'	15c.c.	0g.	9.60	48.00	91.26	91.26
"	"	"	"	0.1	9.84	49.20	93.52	} 93.03
"	"	"	"	"	9.74	48.70	92.54	
"	"	"	"	0.5	9.70	48.50	92.19	} 92.76
"	"	"	"	"	9.82	49.10	93.33	
"	"	"	"	1.0	9.80	49.00	93.12	} 92.94
"	"	"	"	"	9.76	48.80	92.76	

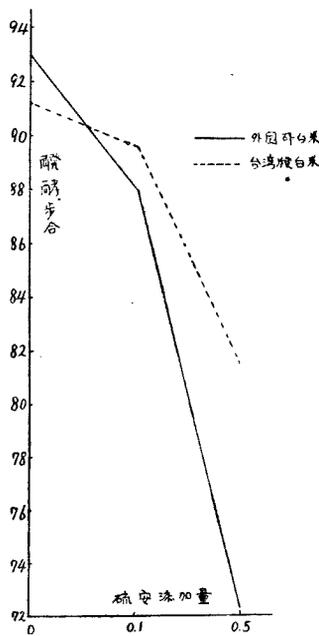
(3) 硫酸苦土添加試驗成績

第十九表 (外國碎白米)

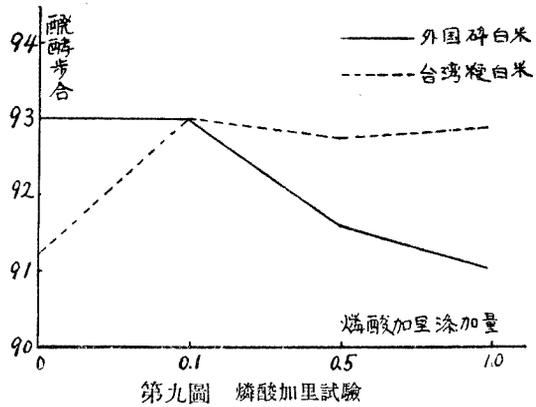
濃度	壓力	蒸餾時間	米 100g. に対する 10倍 HCl 量	米 100g. に対する 硫酸苦土	熟成醱の Alcohol %	米 100g. に対する Pure Alcohol 收得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均
16.7%	2氣壓	30'	7c.c	0g.	9.86	49.30	92.98	92.98
"	"	"	"	0.1	9.66	48.30	91.10	
"	"	"	"	"	9.46	47.30	89.20	90.16
"	"	"	"	0.5	9.76	48.80	92.04	
"	"	"	"	"	9.58	47.90	90.34	91.16
"	"	"	"	1.0	9.56	47.80	90.15	
"	"	"	"	"	9.72	48.60	91.66	90.91
"	"	"	"	"	"	"	"	

第二十表 (臺灣粳白米)

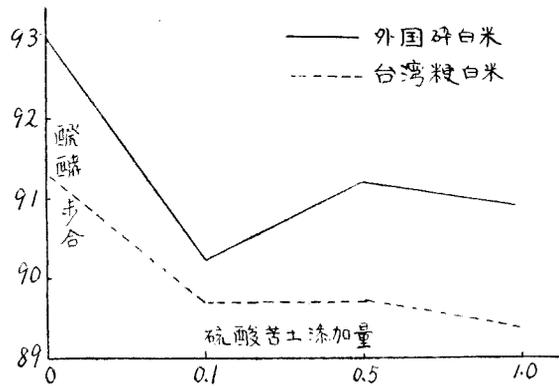
濃度	壓力	蒸餾時間	米 100g. に対する 10倍 HCl 量	米 100g. に対する 硫酸苦土	熟成醱の Alcohol %	米 100g. に対する Pure Alcohol 收得量 c.c.	醱酵歩合 %	平均
16.7%	2氣壓	30'	15c.c.	0g.	9.60	48.00	91.26	91.26
"	"	"	"	0.1	9.46	47.30	89.91	89.72
"	"	"	"	"	9.42	47.10	89.53	
"	"	"	"	0.5	9.34	46.70	88.77	89.72
"	"	"	"	"	9.54	47.70	90.67	
"	"	"	"	1.0	9.40	47.00	89.34	89.34



第八圖 硫酸試驗



第九圖 磷酸加里試驗



第十圖 硫酸苦土試驗

以上の試験成績により見るに、硫酸及硫酸苦土は添加するも効無く却つて不良なる傾きあり、酸性磷酸加里は外國碎白米の場合は不良なるも、臺灣梗白米に於ては頗る良好にして、其適量は原料米 100 g. 當り酸性磷酸加里 0.1 g. にて足れり。

總 括

以上 Pasteur-Kolben 試験に依つて得たる試験結果を總括するに次の如し。

- (1) 原料仕込濃度は 16~17% 最も良好なり。
- (2) 鹽酸の使用量は外國碎白米に於ては、米 100 g. に對し、10 倍稀釋の局方鹽酸 7 c.c. 臺灣梗白米に於ては同鹽酸 19 c.c. 臺灣梗玄米に於ては 11 c.c. 最も良好なり。
- (3) 原料の蒸煮壓力及び時間は 30 lb にて 30 分最も良好なり。
- (4) 酵母の添加時期は絲狀菌移植後遅き程即ち十分糖化を進行せしめて後、酵母を添加する方良好なり。
- (5) 絲狀菌及び酵母の營養劑として、硫酸アンモニヤ及び硫酸苦土の添加は不良、酸性磷酸加里は臺灣産梗白米の場合に於てのみ良好なる成績を示せり。

第三章 アミロ法の中間工業試験

原料の蒸煮機及醱酵槽は寫眞に示す通りにして、蒸煮機の容量は 500L., 醱酵槽は 1000L. の容量を有し、1 回の仕込量は原料米 150 kg. を適當とせり。詳細の構造は大體に於て Georg Foth 著 Handbuch der Spiritusfabrikation 中に記載せられたるものと略ぼ同様に於て、唯蒸煮機は 1 個を使用し、2 個使用する必要を認めざりき。

(I) 絲狀菌の種子の培養

前章 Pasteur-Kolben 試験に於ては、醱量極めて少量なる爲め、絲狀菌の種子に就ては、左程問題とならざりしも、仕込量大なる工業的製造操作を實行する場合に於ては、絲狀菌の種子の培養は極めて重大なる事項となる。仍つて余等は種子の培養に就き、十分なる試験を實行せり。

(1) 培養基の殺菌

培養基の種類によりて、屢々頗る強力なる耐熱細菌の胞子を含有する場合あり。例之 Sharding 氏が馬鈴薯培養基の殺菌試験に於て發見せる *Bac. macerans* Sharding⁽⁴⁾ 等の如し。然れども如斯耐熱細菌を絶滅せしむるが如き高熱を用ふる場合に於ては、培養基は絲狀菌の繁殖に一種の有害性物質を生ずるに至る、故に Sharding 氏等は斯る場合培養基上に粉末狀の CaCO_3 を撒布する事を推奨せりと雖も、余等は余等の使用せる培養基に於て Koch 氏蒸氣殺菌釜にて 100°C に 40 分間宛 3 日間歇殺菌を行ふ事により、何等支障無く目的を達成する事を得たり。唯馬鈴薯の如きは、收穫後多量に推積して貯藏するが如き事ある爲めに、其堆積の中央部に於て、發熱腐敗に陥り易き傾きあるを以て、可成新鮮なる材料を撰擇する事に勉めたり。

(2) 培養基の調製

培養基として使用せしは、臺灣産粳白米、臺灣産粳玄米、外國碎白米、甘藷、馬鈴薯、及び麩エキス、寒天の7種なりしが、何れも培養基として使用可能なる事を認めたり。而して何れも水分以外は自然の含有成分にて營養は十分なりき。唯氣菌絲を十分發育せしむる爲めに水分の含有量を適度ならしむるを要す。其の水分の適當量は大略次の如し。

臺灣産粳白米	35~40%
臺灣産粳玄米	35~40%
外國碎白米	35~40%
甘藷	60~70%
馬鈴薯	70~80%
麩寒天	90~94%

孢子形成量の多き順序は馬鈴薯、外國碎白米、臺灣粳白米、臺灣粳玄米、麩寒天及び甘藷の順序なり。

(3) 種子の管理

培養適温は 34~36°C にして、これ以上の場合には乾燥速かにして、従つて孢子も亦乾燥に陥り、發芽遅延する傾きあり。

上記の 34~36°C に培養する時は、馬鈴薯にありては 5 日目、麩寒天にありては 8 日目、米穀類にありては 10 日目に種子として使用し得るに至る。

馬鈴薯上に培養せる種子に於ては、植菌後平均 5 日目のものを用ふる場合、本仕込の醗に於て 5~7 時間にして發芽を開始す。之に對し孢子形成後久しく貯藏せるものを使用する時は發芽に更に長き時間を要せり。これ蓋し孢子の乾燥に基因せる爲めなるべし。

孢子形成後之を一定時間 25°C と 35°C の Thermostat に二つに分つて保存し、而して該孢子を麩エキス中に分布して、35°C に培養し其發芽に要せし時間を顯微鏡下に於て觀察せしに次の如き結果を得たり。故に作業上の都合により、既に孢子を形成せる種子を保管するに際

保存期間 保存温度	保存期間			
	5 日目	10 日目	20 日目	30 日目
25°C	10 時間	14 時間	20 時間	20 時間
35°C	15 "	20 "	30 "	40 "

しては可成冷所に保管するを可とす。

(4) 孢子移植用の媒體

成熟せる孢子を本仕込の醗に移植するには、普通麩エキスの如き適當の培養基中に孢子を分布せしめたるものを一定時間適温に培養して、孢子を發芽状態に持ち來し、而して醗中に移植す。

麴エキスを媒體として用ふる場合、移植の時期遅延する時は、發育せる菌絲の爲めに移植操作困難となる場合あり。反之無菌水を媒體として使用する時は、孢子は適量の水分を吸収し、發芽に適當したる状態となれど、營養分少き爲め 10~20 時間を経過するも菌絲を發生せず、故に孢子を醗中に移植する操作上便利なるのみならず、水分を十分に吸収し將に發芽せんとする状態にあるを以て、醗中に移植後 5~7 時間にして急速に發芽繁殖を遂げ、麴エキスを媒體として用ひしものと何等の差異あるを認めず、故に移植媒體としては、使用に便利にして安價なる無菌水を使用するを可なりとす。

(5) 移植に要する種子の量

1 L. フラスコに 35~40 g. の馬鈴薯を入れ、之れに Rh. Delemar を繁殖、十分孢子を形成せしめ、之に 600 c.c. の無菌水を入れ、良く振盪、孢子を媒體中に遊離せしめし場合に於て其孢子數は 1 c.c. 中大略平均 $9^2 \times 10^4$ なり。

原料米 150 kg. に對して前述の種子を 1 本 (孢子數 $9^2 \times 10^7 \times 600$), 2 本, 3 本, 4 本及 5 本を植菌せる場合の、各々の糖化速度及醗酵歩合を比較するに第二十一表の如し。此際空氣の供給量により多少の差異を生ずべければ、空氣は一定量即ち一時間に 20 L. を送り、5 時間毎に攪拌して其結果を検せり。

其成績は第二十一表に示す。

第 二 十 一 表

經過時日 種子の数	仕込當日	2 日 目	3 日 目	4 日 目	5 日 目	6 日 目	醗 酵 步 合
	醗 100 耗中 の 還 元 糖	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	
1 本	0.17	0.29	1.91	5.82	4.72	trace	91.82
2 "	0.19	0.34	1.61	4.88	5.34	0.04	90.05
3 "	0.49	0.43	1.22	3.45	6.73	0.27	89.2
4 "	0.22	0.19	0.50	2.40	3.60	0.76	88.2
5 "	0.54	0.53	1.30	3.86	5.43	0.10	88.3

備考 酵母は 4 日目の朝 500 c.c. 加ふ

以上の成績によつて見る如く、種子の量は前記のフラスコ培養にて原料 150 kg. に對して 1 本 (600 c.c.) 乃至 2 本にて十分なるべし。

(II) 仕 込 方 法

試験に使用せる原料米は、外國碎白米、臺灣梗玄米及臺灣梗白米 (混砂及無砂搗の 2 種) の 3 種にして、之等の種類に従ひ洗滌、浸漬及鹽酸添加量等に多少の相違を生ずるを以て、之等の點に就き記載すべし。

(1) 洗 滌

洗滌の目的は糠、石膏其他の精白劑、其他各種の不潔物を除去するを目的とす。故に精白劑

の除去により、鹽酸の有効率を増大せしむる等の効果を有すれども、同時に澱粉の一部分を流出せしむるが故に各原料の種類により洗滌の程度及可否を試験せり。

(イ) 外國碎白米は糠、石灰等の附着殆んどなく、米粒は稜角多く洗滌によりて流出する澱粉量 1.0% 以上に達するが故に洗滌の必要は認めざりき。

(ロ) 臺灣梗玄米は洗滌によりて澱粉の流出殆んどなく米粒の表面には不潔物多く、洗米機に依る洗滌により 2% 程度の精白度を呈するを以て、この程度の洗滌を有効とす。

(ハ) 臺灣梗白米に於て、混砂精白米にありては灰分 1.5% 以上のもの、洗滌によりて 1.0% 以下となす事を得、而してこれが爲めに來す鹽酸の使用量の減少は洗滌により流出する澱粉量 0.5% と經濟的に相殺すべし。故に洗滌するを可なりとす。

(2) 浸 漬

浸漬の目的としては原料に水分を與へて、蒸煮を均等ならしむる豫備操作なるを以て、浸漬に於て試験すべき事は原料により浸漬の必要の有無、浸漬水の量、其温度、時間及び攪拌の可否等なり。

(イ) 外國碎白米に於ては浸漬の必要を認めず。

(ロ) 臺灣梗玄米に於ては適當の浸漬を爲す方蒸煮容易なり。

(ハ) 浸漬水量は原料 150 kg. に對して、250 L. にて可なり。

(ニ) 水温は水道水の常温 26°C 内外のものと 70°C に加温せるものと兩者を試験せるが結果に於て兩者の間に差異を認めず。

(ホ) 時間に於ては 1 時間より 14 時間まで各々試験を行ひたりしが、時間永き程原料は脆弱となるも 1 時間以上浸漬の必要は認めず。

(ヘ) 攪拌の必要は認めず

(3) 鹽酸の添加量

鹽酸の添加適量に就ては Pasteur-Kolben 試験に於て既に記述したる處なれども、工業試験に於ては、各種條件が多少相違する處あるを以て、本試験に於て更に試験したる處は次の如し。

	灰分 %	原料 100kg. 當所要 工業用濃鹽酸のL.數	蒸煮後の醪 100c.c. を中和 に要する N.NaOH の耗數
外國碎白米	0.5	0.8	1.0
臺灣梗 9 分減精白米	0.6	0.8	1.1
臺灣梗 6 分減精白米	0.9	1.0	0.8
臺灣梗玄米	1.5	1.3	1.5
臺灣梗混砂搗白米	1.6	1.3	1.0

(4) 原料の蒸煮

原料の蒸煮は、アミロ法に於て最も重要な事項に屬し、原料の種類其他機械的設備の相違により、蒸煮壓力及蒸煮時間に著しき相違あるものゝ如し、余等は前記 Pasteur-Kolben 試験

に於て、Soxhlet 氏高壓蒸氣罐を用ひて試験せる成績は 30 lbs. 30 分を以て最も適當したるものとせり。然れども攪拌機を設備する蒸煮釜に於て、高壓、高熱に保たれたる汽罐より蒸氣を供給する場合に於ては、前者と多少趣を異にするものゝ如し。例へば Soxhlet 氏高壓蒸氣罐に於ては、壓力と溫度の關係は Marks and Davis's Steam Tables の Properties of Saturated Steam に示す表と相一致するを見れど、蒸煮機と蒸氣罐と相離れたる場合は必ずしも壓力と溫度とは該表に相一致せず。故に蒸煮壓力及蒸煮時間は各工場の特種の事情に基き研究を必要とすれども、余等の試験に於ては大體、蒸煮溫度は 125°C にて、蒸煮時間は 20 分間にて目的を達成する事を得たり。

(5) 蒸煮原料の醱酵槽への注入及冷却

蒸煮原料を醱酵槽へ移行せしむるには、原料の蒸煮中、醱酵槽中にも蒸氣を送入して、各所のバルブ類及空氣濾過装置中にも蒸氣を通じ、少量宛蒸氣を外氣中に噴出せしめつゝ、120~125°C に 20 分間保持せる後、各所のバルブ類を閉ぢ、熟成醱の取り出し管より、槽内の凝結水を槽外に排泄すると同時に、槽内の溫度が 100°C 以下に降下せざる程度に壓力を低下せしめ、然る後蒸煮機中より、蒸煮醱を醱酵槽中に移行せしむ。其時醱酵槽中に移れる醱は尙ほ 117°C 内外の溫度を有するを以て、38~40°C に冷却して、絲狀菌の種子を移植す。醱の冷却に際しては、不潔なる外氣の槽内に浸入するを防がん爲めに、醱中に濾過空氣を送りて、醱酵槽中の氣壓が外氣壓より小ならざる様注意す。而して冷却の速さは、空氣濾過装置の能力を考察して、急激ならしめざる様にして、適度の速さにて冷却せしむる必要あり。

(6) 醱酵中に於ける醱の管理

絲狀菌を移植せる後に於ては、之を適溫に保持し、適量の空氣を供給し、適時に酵母を添加せざる可らず。

(イ) 醱酵の適溫試験に就て Pasteur-Kolben にて實行せる成績は下表の如くにして、絲狀菌の培養は 35~38°C を以て最良として實行せり。30°C に於ては醱酵歩合は相當優良なれども、醱酵時間延長す。

但し上記の溫度は Rh. Delemar の作用の適溫を示せるものにして、酵母添加後に於ては、常に 36°C に保てり。

溫度	醱酵歩合 (4 日目酵母移植)	醱酵歩合 (5 日目酵母移植)	醱酵歩合 (6 日目酵母移植)
30°C	84.0	87.7	91.2
35°C	91.2	91.0	90.7
38°C	91.2	90.6	90.0
40°C	82.5	80.0	80.2

(ロ) 空氣の供給

單位時間に供給する空氣の量は 1 時間 20 L. を適度とす。一時に多量の空氣供給は、醱溫を

低下せしむる不便あるのみならず, 過剰の空氣は無益なるべし。而して1時間 20 L. の程度にて 48 時間乃至 60 時間繼續供給するを適度とし, 72 時間或は 96 時間以上は過度にして, 24時間は不足なり。

空氣の供給過度なる時は絲狀菌の發育過度に陥り, 爲めに澱粉の一部が徒費せらるゝ傾きある事を認めたり。

(ハ) 酵母の移植時期及量

酵母の添加時期は Pasteur-Kolben 試験に於ては, 糖化作用の十分進行せる後に於てするを良好なりと認めしも, 可成速かに酵母を添加, 旺盛なる醗酵を起し, 醗酵槽より旺盛に炭酸瓦斯を發生せしむる事により, 不潔なる外氣の醗酵槽内に進入するを防ぐ事は大いに望む所なるを以て, 醗中に 1.5~3.0% の糖分を生ずれば酵母を移植して差支無き事を認めたり。

本研究中, 中間工業試験にて得たる成績は第二十二表に示す通りなり。

總 括

以上中間工業試験に依つて得たる試験成績を總括するに次の如し。

- (1) 外國碎白米及臺灣産粳米に就き試験したる所によれば, アミロ法は 87~91% の優秀なる醗酵歩合を以て, 何等の懸念なく, 容易に實行せられ得る事を確めたり。
- (2) 原料の蒸煮壓力及蒸煮時間は米に於て攝氏 125°C 20 分間にて足ることを確めたり。然れども尙ほ此の點に就ては今尙ほ研究中なり。
- (3) 鹽酸の添加量は原料米の灰分含量により加減せざる可らずして, 灰分含量は米の精白方法により著しき相違あり。
- (4) 米を原料とする場合に於て, 本研究の如き小規模の場合に於ては, 蒸煮機は1個にて十分なる事を確めたり。
- (5) 可成原料は新鮮にして細菌類の附着少きものを選択する必要あり。

本研究の遂行を命じ, 常に御指導を賜はりし, 醗酵工業科長中澤博士に深く感謝の意を表し又各種援助を蒙りし臺北酒工場長農學士小松重一氏及本研究中浸害細菌の分離又各種分析に従事して, 援助せられたる, 小林徳松氏, 郭允文氏及び農學士曾根旭氏に對し, 深く感謝の意を表す。

昭和六年六月

(臺灣總督府中央研究所醗酵工業科研究室にて)

參 考 文 獻

- (1) 武田, 金山: 臺灣總督府中央研究所工業部報告第 30 號, 日本農藝化學會誌第 52 號; 昭和 4 年 1 月。
- (2) 加藤辨三郎: 醸造學雜誌第 2 卷第 12 號; 大正 14 年 7 月。
- (3) J. Hanzawa: Mycologisches Centralblatt, Bd. 1, 76. (1912).
- (4) F. Shardingner: Zentbl. f. Bact., Abt. II., Bd. 14, 772. (1905).
- (5) Otto Grove: J. Inst. Brew., 11, 248. (1914)

第 二 十 二 表

仕 番 號	原 料 米		HCl c.c.	水 L.	浸米 時間 (時)	浸 米 溫 度	蒸 煮		熟成醪中の Alcohol % (vol.)	酸 度 c.c.	殘濃份 %	米 100 kg. に對する純 Alcohol 生成量 L.	醱酵歩合 %	醱酵 期間	備 考
	種 類	量 kg.					壓 力	時 間							
1	外國碎白米	100	800	540	1.00	55~68°	20 lbs	20'	5.40	7.50	0.229	38.07	71.90	7日	
2	"	120	960	600	"	60~68	"	60	"	"	"	"	"	"	變 敗
3	"	150	1200	700	"	60~69	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	"	"	"	"	"	56~60	30	"	7.24	3.10	0.380	46.62	88.08	8	"
5	"	"	"	600	"	56~65	"	90	8.23	2.40	0.216	47.18	89.09	"	"
6	"	180	1440	700	"	56~59	"	"	8.51	3.00	0.527	46.81	88.40	"	"
7	"	"	"	"	"	"	"	"	3.20	5.45	3.800	20.44	38.60	7	"
8	"	"	"	"	"	56~60	"	"	"	"	"	"	"	"	變 敗
9	"	"	"	"	"	55~60	"	"	"	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	500	"	56~60	"	120	"	"	"	"	"	"	"
11	"	150	1200	600	"	56~61	"	90	5.48	3.10	2.32	32.21	60.83	12	"
12	"	"	"	"	"	54~63	135°	120	5.74	4.30	3.27	32.90	62.05	7	"
13	"	"	"	"	"	52~58	125°	40	7.19	2.85	2.72	40.22	75.86	12	"
14	"	"	"	"	"	50~55	"	"	7.36	4.05	"	42.28	78.18	10	"
15	"	"	"	"	"	51~63	"	"	8.34	3.10	1.15	46.62	87.70	11	"
16	"	"	"	"	"	54~60	"	"	8.60	3.00	0.666	48.63	91.72	8	"
17	"	"	"	"	"	52~70	"	{ 20	7.11	2.75	0.840	41.33	77.95	7	"
18	"	"	"	"	"	51~70	"	{ 40	8.70	2.85	0.840	47.92	90.38	8	"
19	"	"	"	"	"	52~70	"	"	8.45	3.35	0.508	48.07	90.66	10	"
20	"	"	"	"	"	25.0°	"	"	7.95	3.25	0.482	45.12	85.10	"	"
21	"	"	"	"	"	"	"	"	7.90	3.50	0.717	45.84	86.46	11	"
22	"	"	"	"	"	28.0	"	"	8.08	3.45	0.800	46.44	87.59	9	"
23	臺灣梗白米	"	"	"	"	27.5	"	"	7.72	2.85	0.945	42.67	81.10	14	"
24	"	"	2000	"	"	30.0	"	"	8.46	3.40	0.325	48.31	91.82	9	"

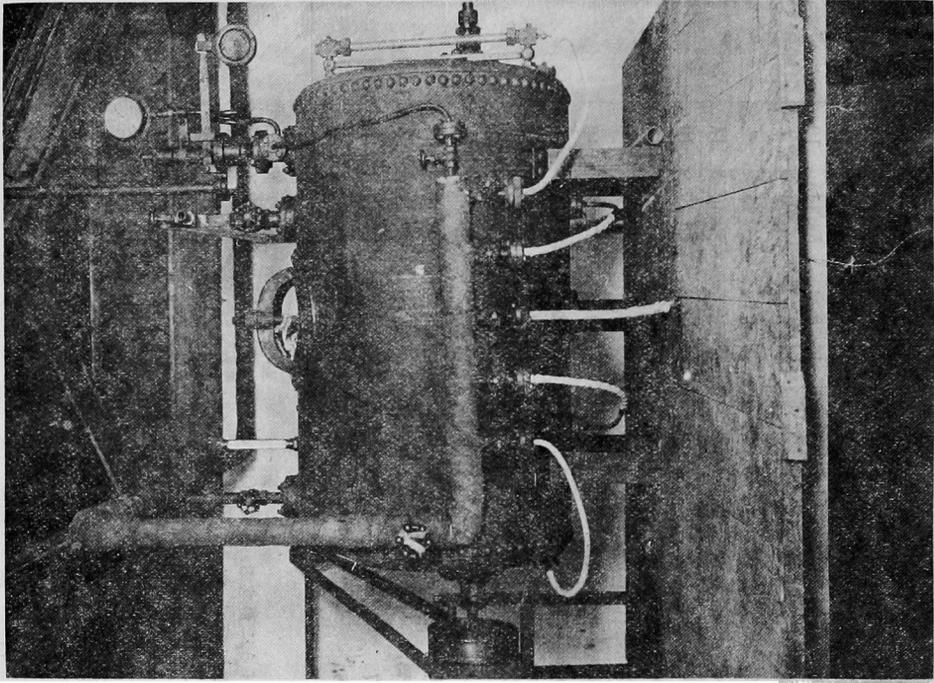
25	臺灣梗白米	150	200	600	1.00	29.0	125°	20	8.33	3.10	0.490	46.50	88.30	9
26	臺灣梗玄米	"	"	"	"	26.0	"	"	8.27	3.35	0.932	46.02	89.20	11
27	臺灣梗白米	"	"	"	"	常溫	"	"	8.27	3.10	0.376	47.37	90.05	10
28	"	"	"	"	"	"	"	"	8.51	2.50	—	48.85	92.71	9
29	"	1500	"	"	15.00	24.0	"	"	8.33	3.45	0.460	48.17	91.56	12
30	"	"	"	"	"	24.5	"	"	8.02	2.95	0.890	46.78	88.34	10
31	臺灣梗玄米	1200	"	"	16.00	常溫	"	"	6.81	2.95	3.360	38.28	72.79	"
32	臺灣梗白米	1500	"	"	"	"	"	"	7.97	3.10	0.850	46.55	88.48	"
33	臺灣梗玄米	"	"	"	"	"	"	"	8.41	3.20	1.180	47.60	90.40	14
34	臺灣梗白米	"	"	"	15.00	"	"	"	7.94	3.60	1.030	45.54	86.56	10
35	臺灣梗玄米	2000	"	"	16.00	"	"	25	7.64	3.80	1.200	44.40	87.10	11
36	"	"	"	"	"	20	"	"	7.24	3.95	1.680	42.61	83.77	9
37	"	2200	"	"	"	"	"	20	7.80	4.10	0.990	44.59	87.67	10
38	臺灣梗白米	1500	"	"	"	常溫	"	"	7.65	3.45	1.700	45.02	88.81	"
39	外國碎白米	1200	"	"	"	"	"	"	7.70	4.40	0.980	46.02	90.78	11
40	臺灣梗玄米	2000	"	"	"	"	"	25	7.76	4.40	1.120	45.67	89.77	10
41	"	"	"	"	"	"	"	20	7.45	4.35	1.060	42.90	84.53	11
42	"	"	"	"	"	"	"	"	6.56	4.50	2.490	38.41	75.51	13
43	臺灣梗白米	1700	"	"	"	"	"	"	7.53	3.65	1.080	44.16	85.85	10
44	"	"	"	"	"	"	"	"	6.72	3.45	2.600	38.40	74.65	12
45	"	"	"	"	"	"	"	"	7.53	3.80	0.960	43.64	84.85	10

1. HCl と稱するは工業用濃鹽酸

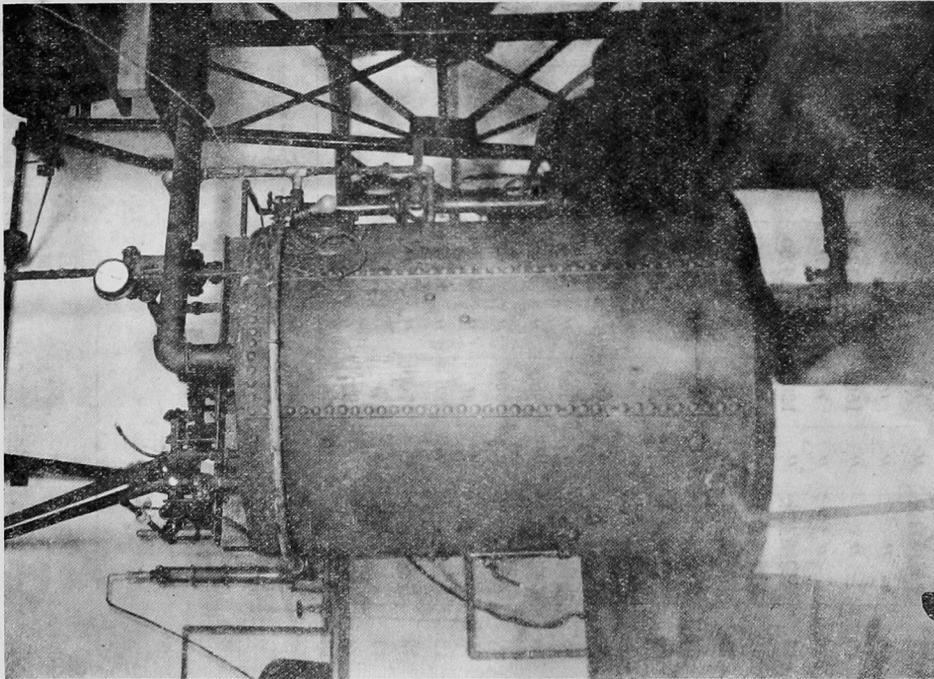
2. 酸度と稱するは、醪 100 c.c. を中和するに要する N. NaOH の c.c. 數.

3. 殘澱粉と稱するは、醪 100 c.c. 中の澱粉の g. 數なり.

4. 醱酵歩合は酒精の生成量と、理論數との比に 100 を乗せるものなり.



試験に使用せる蒸煮機



試験に使用せる醗酵槽