始

臺灣總督府中央研究所工業部報告第十二號、~~[illegible]~~
（日本農藝化學會誌第二十五號別刷）

大正十五年十月

臺灣產糖蜜の醱酵に關する研究（第一報）

中澤亮治
武田義人
松本萬里

GÄRVERSUCHE VON MELASSE AUS FORMOSA (1)

VON

R. NAKAZAWA
Y. TAKEDA
M. MATSUMOTO

~~Reprinted from~~ the Report No. 12 of the Department of Industry,
Government Research Institute, Formosa, Japan.
PUBLISHED BY THE INSTITUTE.
(Reprinted from the Journal of the Agricultural Chemical Society of Japan, No. 25., Oct., 1926.)
TAIHOKU, FORMOSA, JAPAN
1926

正　誤　表

頁	行	誤	正
695	上11	就測定	就き測定
697	上16	同（19°—24°C）	同糖蜜によるもの（19°—
704	下 1	最高	最適
709	上 7	性は	分は
〃	〃 8	分の	性の
715	〃 3	29°	27°
〃	〃14	(d)	(b)
717	〃 1	W	a v.
〃	〃 8	其儘	高温
〃	〃13	65.47	87.38
718	〃 3	單縮	短縮
720	下 8	於ては醱酵	於ては酒母醱酵
727	〃11	醱酵	醸酵
733	上 8	發生	發育

臺灣產糖蜜の醱酵に關する研究（第一報）

臺灣總督府中央研究所工業部報告

農學博士　中澤亮治

農學士　武田義人

農學士　松本萬里

（大正十五年八月十一日受理）

I　糖蜜
　（A）品質
　（B）醱酵試驗
　（C）新舊糖蜜の差異
II　仕込用水
　（A）菌學的
　（B）化學的
III　土壤中に存在する微生物
IV　醱酵室空氣中に存在する微生物
V　糖蜜中に存在する微生物
VI　醱酵に關する研究
　（A）Carlsberg-Gefäss に就て
　（B）酵母の撰擇
　（C）Balling の決定
　（D）溫度と酒母
　（E）酒母熟成の度合
　（F）冷却酒母と普通酒母

(G) 添加物に就て
(H) 空氣の供給
(I) 糖蜜及水の殺菌
(J) 水，空氣，土壤，糖蜜中に存在する微生物による影響
(K) 醪の熟成後放置したる場合に於ける Alkohol の減少
(L) 密閉醱酵試驗

臺灣產糖蜜の醱酵に關する研究としては著者の一人（中澤）が其の稀釋度及び酸添加の研究を爲し 15—20° Bllg. に於て醱酵せしむるを最適當とし乳酸及び硫酸の添加により Alkohol 生產に好影響ある事を證せり（臺灣總督府研究所報告第3回 129 頁大正3年）又岡崎宗治氏は米糠及び無機鹽類添加の研究を爲し米糠及びアンモニウム鹽類の添加により醱酵日數を短縮し Alkohol の生產量を增加せしむる事を云へり（臺灣總督府研究所報告第3回 137 頁大正三年）最近臺灣總督府中央研究所工業部釀造科に於ては空氣の供給及び溫度に關する工業的試驗を爲し Pasteur Kolben 及び Carlsberg-gefäss の培養中空氣を供給したるものは酵母數の增殖に影響し最後に於て Alkohol 收得率を增し溫度に關しては醱酵期間中 30°C 附近を持續せしむる樣操作したるものゝ Alkohol 收得率最大なる事を報告せり（臺灣總督府中央研究所工業部報告第5回 179 頁大正 13 年）

近時臺灣の各製糖會社酒精工場及び專賣局酒精工場に於ける醱酵步合は漸時增加の傾向を示しつゝあるも往々にして醱酵不良狀態を呈する事あり予等は其原因を探究し併はせて Alkohol 收得率の增大を得んと欲し以下の研究を施行せり

尙本實驗は臺灣總督府中央研究所工業部釀造科實驗室と臺中帝國製糖株式會社酒精工場分析室とに於て行ひたるものなるが故に各分析條項に相一致せざる點の存するは免かれざる所なり

實　驗　の　部

以下に記述する諸分析は次の方法により施行表示せり

(1) 糖　分

$^{N}/_{5}$ 鹽酸にて轉化後 Glucose として測定し gr. 數にて表示せり

但し帝國製糖株式會社にては Soxhlet 氏法による (S)

中央研究所釀造科にては Bertrand 氏法による (B)

(2) 窒　素

Kjeldahl 氏法による

(3) 灰　分

農藝化學分析書第一編による

(4) 有機質

Noel Deer 氏 Cane Manufacture による

(5) 酸　度

液 20c.c. を中和するに要する規定 NaOH の c.c. 數なり（指示藥リトマス試驗紙）

(6) Balling.

Balling 計を用ひ測定し 17.50°C. に更正して表はす

(7) Alkohol.

醱酵液 100c.c. を取り $^{N}/_{10}$ NaOH にて中和後蒸溜しその溜液に就測定し容量 % を以て表はせり

但し中央研究所釀造科にては Alcoholmeter を用ふ (A)

帝國製糖株式會社酒精工場にては Picnometer にて行ふ (P).

(8) 醱酵步合

生成 Alkohol 量を生成せらるべき理論量にて除し 100 を乘じたるものなり

1. 糖　蜜

(A) 品　質

糖蜜の品質は甘蔗の品種及製糖方法により大いに異るものにして又其の貯藏の場所及長短其他の四圍の條件によりても差異を生ずるものなり故に糖蜜の酒精醱酵を行ふ場合糖蜜中に含有せらるゝ諸成分は醱酵と大なる關係を有するものなり予等が研究を行ひたる帝國製糖株式會社各工場の糖蜜成分下の如し

第　1　回

工場＼成分%	全窒素	CaO	P_2O_5	K_2O	粗灰分	全糖分 (S)	有機質
(a)	0.5520	0.2211	0.0707	0.4439	9.312	57.14	2.725
(b)	0.4410	0.4410	0.0707	0.3790	9.868	54.00	3.590
(c)	0.4960	0.3978	0.0468	0.4130	8.088	52.60	2.825
(d)	0.5220	0.2710	0.0577	0.3430	9.285	57.90	2.675

(e)	0.4951	0.2309	0.0569	0.2500	7.216	55.50	1.990

(大正 13 年 12 月中旬より 14 年 1 月中旬の間に產出せる糖蜜)

第　2　回

成分% / 工場	全窒素	CaO	P_2O_5	K_2O	粗灰分	全糖分 (S)	有機質
(a)	0.683	0.381	0.033	0.356	10.65	53.32	4.23
(b)	0.607	0.793	0.038	0.323	10.66	52.63	3.49
(c)	0.492	0.407	0.085	0.289	9.26	48.18	4.62
(d)	0.708	0.551	0.036	0.247	9.68	54.03	3.32
(e)	0.753	0.368	0.081	0.325	9.79	49.99	3.43

(大正 14 年 1 月中旬より 2 月中旬の間に產出せる糖蜜)

第　3　回

成分% / 工場	全窒素	CaO	P_2O_5	K_2O	粗灰分	全糖分 (S)	有機質
(a)	0.532	0.866	0.109	0.388	11.09	51.94	3.73
(b)	0.487	0.694	0.108	0.721	11.21	48.19	3.76
(c)	0.472	0.396	0.098	0.383	10.37	54.79	3.33
(d)	0.528	0.777	0.076	0.641	10.48	54.79	3.73
(e)	0.572	0.422	0.099	0.391	10.48	55.17	3.09

(大正 14 年 2 月中旬より 3 月中旬の間に產出せる糖蜜)

第　4　回

成分% / 工場	全窒素	CaO	P_2O_5	K_2O	粗灰分	全糖分 (S)	有機質
(a)	0.532	0.395	0.066	0.344	10.71	50.00	3.74
(b)	0.482	0.464	0.074	0.319	11.01	46.78	4.09
(c)	0.526	0.371	0.064	0.303	9.69	51.28	4.00
(d)	0.558	0.199	0.058	0.345	10.49	50.00	3.97
(e)	0.476	0.213	0.084	0.323	10.30	54.79	3.14

(大正 14 年 3 月中旬より 4 月中旬の間に產出せる糖蜜)

(B)　醱酵試驗

前記糖蜜を 20°Bllg. となし Saccharomyces sp. (研究所 No. 396酵母)(臺灣總督府研究所報告第 6 回 152 頁大正 6 年) を用ひて醱酵試驗を行ひたり

(1) 試驗方法

殺菌せる試驗管に麴浸出液 (Bllg. 10°) 10c.c. を入れ常法により殺菌し之れに麴浸出液寒天斜面培養の酵母一白金耳を移植し一晝夜放置せる後醱酵瓶に移す醱酵瓶は 500c.c. 入の瓶にして之れに Bllg. 20° に稀釋したる糖蜜液 300c.c. を入れ常法により殺菌せりかゝる醱酵瓶に移植後は之れに硫酸を入れたる醱酵通氣管を附す之れを一日 2 回定時振盪し CO_2 瓦斯を驅逐しその減量を測定し其減量 0.2gr. 以下數回に渡る時は之れを中止し醱酵液を分析に附せり温度は室温及 Thermostat にて行ひたる故 (2) 結果の項に附記す

(2) 結　果

第　1　回　糖蜜によるもの (19°—24°C.)

工場	醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (g)(s)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (p) (%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
a	0.3	41.31	0.6	73.0	54.0	7.68	23.04	26.56	86.74
b	〃	43.08	0.6	57.0	45.0	8.28	24.84	27.70	89.67
c	〃	43.81	0.8	71.0	60.0	7.84	23.52	28.16	83.52
d	〃	46.03	0.9	64.0	52.0	8.98	26.94	29.59	91.04
e	〃	43.98	〃	75.0	60.0	7.80	23.43	28.15	83.23

第　2　回　(19°—24°C.)

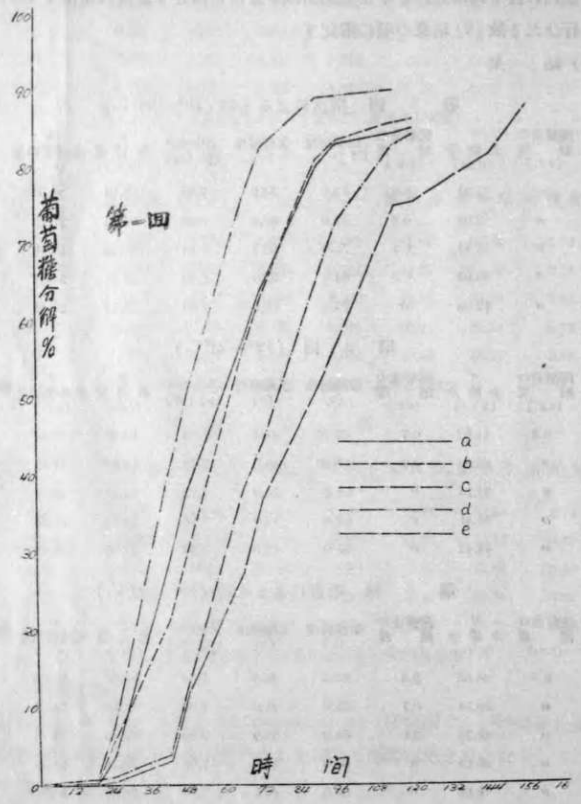
工場	醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (g)(s)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (p) (%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
a	0.3	41.02	0.7	62.75	46.5	8.03	24.09	26.37	91.35
b	〃	43.26	0.6	55.00	40.5	7.50	22.50	27.81	80.90
c	〃	40.15	〃	58.0	40.0	7.93	23.79	25.81	92.16
d	〃	40.81	〃	62.0	42.0	7.95	23.85	26.24	90.88
e	〃	44.42	〃	59.0	42.5	8.32	24.96	28.56	87.39

第　3　回　糖蜜によるもの (29°—30°C.)

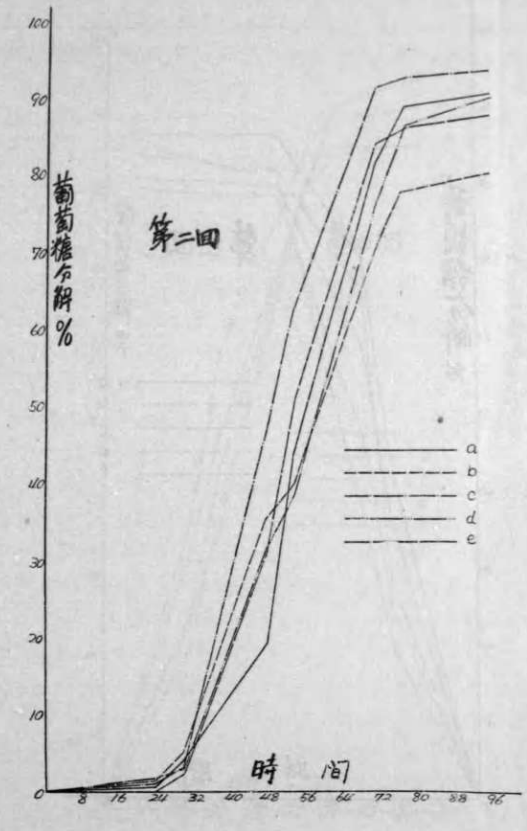
工場	醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (g)(s)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (p) (%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
a	0.3	44.52	0.6	62.5	47.0	7.46	22.38	28.62	78.25
b	〃	38.34	0.7	55.0	41.0	6.66	19.98	24.67	80.98
c	〃	45.34	0.6	65.0	48.0	7.80	23.40	29.15	80.27
d	〃	45.21	〃	60.0	45.0	7.76	23.28	29.07	80.08
e	〃	46.56	〃	64.5	46.5	7.86	23.58	29.98	78.78

第 4 回　糖蜜によるもの　(29—30°C.)

工場	醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (g)(s)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (p) (%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
(a)	0.2	41.37	0.7	57.0	43.5	7.16	21.46	26.60	80.75
(b)	0.2	38.45	0.6	54.0	38.5	6.65	19.95	24.72	80.70
(c)	0.2	41.86	0.6	61.5	44.5	7.34	22.02	26.91	81.82
(d)	0.2	40.54	0.7	57.5	43.5	7.28	21.84	26.06	83.81
(e)	0.2	44.72	0.5	67.5	50.0	8·38	25.14	28.75	87.44



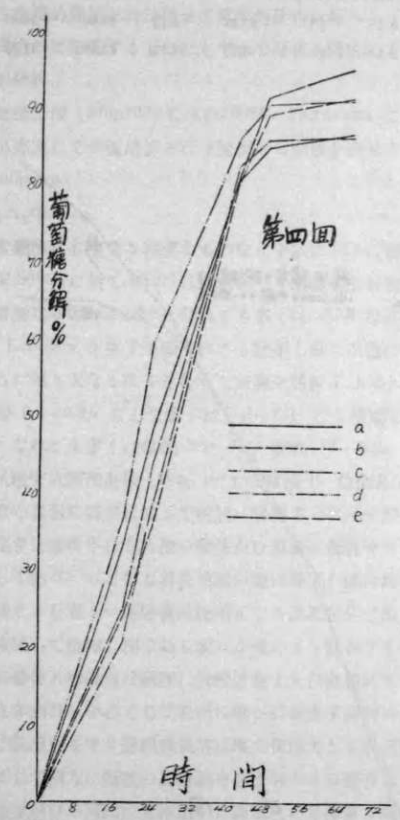
此等の實驗を觀察する時は結果判然ならず然れども原料糖蜜中窒素燐酸の含量の比較的多きもの醱酵歩合良好にして粗灰分量の多きもの亦好結果あるものゝ如く想像され又之等は有機質の多少と相俟つて醱酵の遲速に關係あるものゝ如し



(C)　新舊による差異

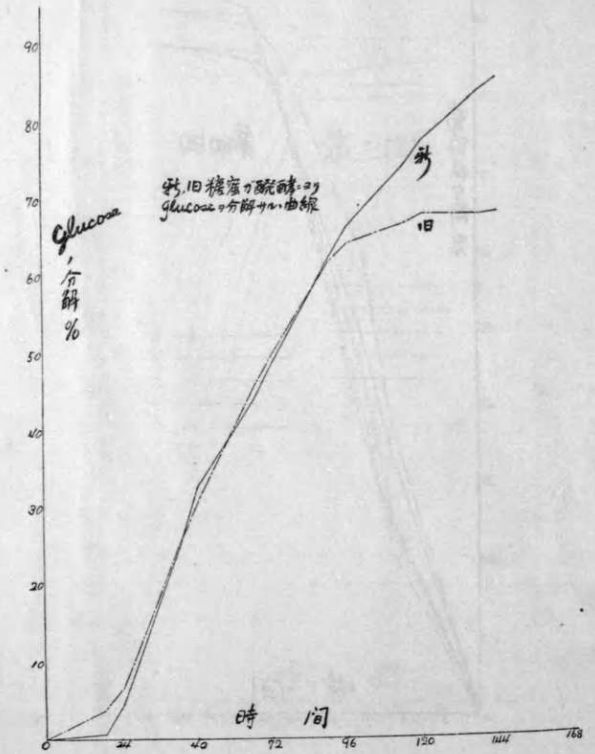
糖蜜が新舊によりその醱酵歩合に如何なる差異を生するかを知らんと欲し次の試驗を施行せり

糖蜜は大正拾參年十一月に生產せるものにして臺中帝國製糖株式會社の第一工場の糖蜜なり而してトタン葺の倉庫の二階に室溫 25—33°C. に於て 10 ヶ月間貯藏すその成分及醱酵試驗 (24°—26°C.) 結果の比較次の如し



	全窒素	Brix	有機質	全糖分
	%		%	%
新　蜜	0.2511	86.4	2.29	59.26
舊　蜜	0.2279	87.5	1.93	59.70

	原液醱酵後 (c.c.)	醱酵後醱酵度 (c.c.)	總糖分 (g)(s)	Alkohol (p) %	〃 生成量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 %
新　蜜	0.2	1.1	41.48	8.22	24.66	26.67	92.46
舊　蜜	0.3	0.6	48.73	8.85	27.55	31.33	87.93



II 仕込用水

糖蜜の醱酵に際し多くの工場に於ては仕込水として井水を用ひ居るものにして糖蜜を稀釋し或は醱酵中汲水する場合用水は殺菌する事なく使用し居れり故に此の用水中に含有せらるゝ微生物の存在を檢し之れが醱酵中如何なる影響を爲すやを知らんと欲し菌學的分析を行ひ併せて化學的分析を行へり（附記本研究は臺中市帝國製糖株式會社に關係するものにして水の分析も同所のものを行へり）

(A) 菌學的分析

井水を取り麴浸出液 (Bllg.10°) に入れ 30°C. Thermostat に入れて菌類を繁殖せしめ後麴浸出寒天にて平面培養を行ひ繁殖せる菌類を檢せり

(1) Monilia sp.

(2) Aspergillus sp.

(2) は糖蜜醱酵に有害なる程度のものならず故に (1) に就て檢索を行へり

麴浸出液寒天 30°C. に於て Mycel は白色にして培養基上を匍匐す內容粒狀にして外壁膜薄く滑面なり幅 2.9—5.8μ なれども多くは 3.5μ なりその側面より圓形乃至楕圓形の Konidien を生ず連鎖すれども散布し易し白色にして始め內容均一なれども老するに至り大なる粒子を含有し光線を屈折す Jod-jod-kali 液にて赤褐色に染色す圓形 3.5—9.4μ にして多くは 5.3—7.0μ なり楕圓形は縱軸 3.5—9.4μ 橫軸 2.9—8.8μ なれども多くは縱軸 5.2—6.4μ 橫軸 4.1—5.2μ なり

液體培養　試驗管入麴浸出液 (Bllg. 10°) に移植（一白金耳）後 30°C. に於て一晝夜にして液の表面に器壁に添ふて輪狀に發育す Alkohol 醱酵を起し液は混濁し泡を液面に生ず三晝夜半にして泡の發生止む表面に發育せる輪狀の聚絡は厚くなり三晝夜にして約 0.5cm. となる其後液面の塊は降下し或は島嶼狀に浮び又器壁に附着して懸垂せるを見る一週間後液透明となる沈澱を生じ淡黑褐色を呈す振盪すれば沈澱は施廻して散布し綿の如し或は小塊のまゝ散布する部分あり

穿刺培養　試驗管入麴浸出液晒膠に液體培養より白金線にて穿刺し 13—21°C. に放置す 2 日後穿刺口を中心として表面に僅かに發育す溝內は絲の如く發育し Gas を發生して氣泡を生ず 2 週間後氣泡は增大後消失して表面陷落し凹狀を呈し穿刺口を中心として四方に無數の放射線を生ず Mycel の發育なり溝內の發育極めて惡し 2 ヶ月後穿刺口の周圍に長楕圓形に淡黃色の光澤無き聚落を生じ稍隆起す之れを中心に四方に微細なる放射線を生ず器壁に達す穿刺溝の發育不良にして點

狀に一部のみ發育す

斜面培養　試驗管入麴浸出液晒膠に液體培養より白金耳にて移植し 13—21°C. に放置す2日後極めて微かに移植線に添ふて發育するを見る2週間後線に添ふて發育したるものは中央線回み再び隆起し後兩方に下降し下降せる部は放射線 (Mycel) をなすその終邊明瞭ならず2ヶ月後線に添ふて發育したるものは平滑面にして淡黃色光澤なし中央線回みその緣邊隆起し又多少回み後隆起して極めて緩き斜面狀に擴る面してその擴る部分は放射線の毛狀樣を呈し器壁に達す裏面は Mycel が晒膠中に侵入し毛の如く擴り外觀雲霧の如し

巨大聚落　麴浸出浸晒膠に 13—21°C. に於て2ヶ月後中央部に凸回を生じ稍隆起し四方に線をなして放射狀に擴る中央部淡黃色光澤なし周邊明瞭ならず裏面は晒膠中 mycel の侵入により外觀雲霧の如し

醱酵試驗　Bllg. 20° の糖蜜 10c.c. を試驗管に入れ殺菌し之れに一白金耳移植後 30°C. Thermostat に2晝夜放置後 Bllg. 20° 300c.c. の液に移し入れ 30°C. の Thermostat にて醱酵通氣管を附し1日2回振盪秤量して減量 0.2gr. 以下數回なる時止め醱酵液を分析す

醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 糖分 (B) %	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (A) (%)	醱酵時數
0.61	14.17	0.89	32.5	15.5	2.6	120

糖類醱酵能否　Lindner 氏の小試驗法により行ふ

Arabinose	−	α-methylglucosid	−
Dextrin	+	β- 〃	−
Dulcit	−	Raffinose	−
Glucose	+	Rhamnose	−
Galaktose	−	Saccharose	+
Inulin	−	Sorbit	−
Laktose	−	Starch	+
Laevulose	+	Xylose.	−
Maltose	+		
Mannose	+		
Mannit	−		

本菌は晒膠液化作用無く繁殖の最高溫度は 35°C. 附近なり

(B)　化學的分析（農藝化學分析書による）

(1) 反應
リトマス試驗紙にて中性なり

(2) 色
無色透明

(3) 清濁
何等の混濁を認めず

(4) 煮沸による變化
煮沸する事數分間に及びたるも肉眼的に何等の變化なし

(5) 浮游物質	0.0152g.	1000c.c. 中
(6) 全固形物質	0.0396g.	〃
(7) 鹽素	0.0201g.	〃
(8) 硝酸	反應なし	—
(9) 硫酸	0.0258g.	〃
(10) 亞硝酸	反應なし	
(11) アンモニア	〃	
(12) 有機性全窒素	〃	
(13) 全硬度	5.623 (100c.c.)	

以上の結果より見て釀造用水として適當なるものと認む

III　土壤中に存在する微生物

工場附近の土壤を取り之れを麴浸出液に入れ繁殖する酵母樣微生物を採取し純粹培養せり其結果一種の Torula を發見す

本種は麴浸出液に於て圓形或は楕圓形を爲し細胞の內容は粒狀物多く空胞なし glycogen の含有無く連鎖して存在せず母娘細胞略同大なり圓形 2.9—7.6μ にして多くは 4.6—5.8μ なり楕圓形縱軸 2.9—7.0μ にして多くは 4.0—5.2μ なり 橫軸 2.3—6.4μ にして多くは 3.5—4.6μ なり

液體培養　試驗管入麴浸出液 (Bllg. 10°) に 30°C. に於て移植1晝夜後沈澱を生じ泡を發生し液混濁す3晝夜後醱酵止り液は稍透明となる5晝夜後に微かに酵母輪を生ず沈澱は茶褐色にして振盪すれば紐狀に下底に連りて長く延びて上昇す後碎けて粉末狀となる

穿刺培養　試驗管入麴浸出液晒膠に於て液體培養より穿刺し 13—21°C. に放置す2日後僅かに穿刺口に發育す溝に於ても極めて僅少の發育あり2週間後穿刺口

の部分に聚落を生じ隆起して圓形を爲す放射狀に裂線を見る象牙樣色澤あり穿刺溝は發育良好にして球形の小聚落點綴す溝の上部發育良好大にして下部小となる2ヶ月後表面の發育良好にして大となるも形狀其他2週間目と同樣なり只氣泡發生の爲め表面は陷落せりその周邊極めて明瞭なり溝も發育良好大となる形狀は2週間目に同じ各粒の周圍は圓滿にして平滑明瞭なり

斜面培養　試驗管入麴浸出液晒膠に液體培養より移植後13—21°C. に於て2日後僅少に發育し2週間後移植線の聚落は稍滑らかなれども其の緣邊は點々たる小聚落點綴す2ヶ月後移植線は凹み內容稍粒狀にしてその緣邊隆起す而して兩方に斜面に下降す下部大なり線跡の部以下に聚落の發育旺盛なり恰も杓子狀を呈す線に添へる緣邊の隆起する部は粒狀に凹凸を生じそれより放射狀に裂線を生す裂線は周邊に至るに從ひ深し周邊は明瞭にして滑らかなり淡黃色象牙樣の色澤を有す裏面に於ては移植線の部は粒狀物の點綴するを見他の部には表面同樣裂線を見る

巨大聚落　麴浸出液晒膠13—21°C. に於て2ヶ月後圓形、象牙樣色澤、中心凹み後隆起して四方に放射狀の可成り深き裂線あり周邊明瞭にして滑かなり裏面は中央部に粒狀物の集りたるありて六方に花瓣狀に擴る周邊に近づくに從ひ粒狀は消失す表面と同樣に裂線を見る

醱酵試驗　前記水の場合と同樣なる方法により同樣なる液を用ひて試驗せり

醱酵前の醪度 (c.c.)	〃 糖分 (B) (%)	醱酵後の醪度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (B) (%)	醱酵時數
0.61	14.17	1.36	41.0	27.5	5.15	240.0

糖類醱酵能否　水の場合と同樣の方法による

Arabinose	−	Maltose	−	Sorbit	−
Dextrin	−	Mannose	+	Starch	−
Dulcit	−	Mannit	−	Xylose	−
Glucose	+	α-Methylglucosid	−		
Galaktose	−	β- 〃	−		
Inulin	+	Raffinose	+		
Laktose	−	Rhamnose	−		
Laevulose	+	Saccharose	+		

又本菌は膠質液化作用無く繁殖の最適溫度は30°C. 附近にあり

IV　空氣中に存在する微生物

Petrischale に麴浸出液寒天を入れ之れを醱酵室の空氣中に1—2分間曝し後蓋を爲して30°C. Thermostat に入れ繁殖する微生物を檢すその結果次の如し

（1）Saccharomyces sp.
（2）Torula sp.
（3）Cladosporium sp.

而して(1)は檢索の結果糖蜜醱酵に現在使用せる主要菌に酷似し(3)は糖蜜醱酵を行ふ場合有害なりと認むる程度のものならずと思意す故に本報告に於ては(2)に付て記載せんとす

本菌は麴浸出液（Bllg. 10°）に30°C. に於て48時間培養後圓形楕圓形を爲し稀に腸詰形を見る內容均一にして曇り粒狀物無し Glycogen 存在せず母娘細胞は同大にして連結して存在せず圓形1.7—5.8μにして多くは3.5μの大さを有す楕圓形縱軸2.3—7.0μ橫軸1.7—5.2μにして多くは2.3×3.5μなり

液體培養　試驗管入麴浸出液（Bllg. 10°）30°C. に於て移植1日後微かなる酵母輪を形成す液は混濁し泡を極めて僅かに生ず2日後酵母輪は稍明瞭となる液は依然として混濁し醱酵遲々として進まず泡の上昇極めて少し1週間後液は淸澄となり泡の上昇殆んど無し之れ以後酵母輪は增大す皮膜形成なし沈澱は淡黑褐色を呈し振盪するも容易に散布せざれども强く長く振盪すれば太き絲狀に上昇し直ちに沈下す

穿刺培養　試驗管入麴浸出液晒膠13—21°C. に於て2日後穿刺口を中心に僅少なる發育あり穿刺溝は絲の如し2週間後穿刺口を中心に表面に於て三段に發育す穿刺口の部は隆起しその外部を放射裂線ある部にて蔽ふその外部に又低く同樣なる部分あり濕潤にして色澤ありて乳白色を爲す周邊稍明瞭なり穿刺溝の部の發育も稍良好にして結節ある絲狀をなす2ヶ月後に至るも氣泡發生なく晒膠の破裂なし穿刺口表面發育は2週間目より增大するも形狀性質同樣にして外周邊は短き紛亂せる毛狀を呈し周邊稍不鮮明なり溝中發育も增大するも形狀同樣にして上部太く下部細し

斜面培養　試驗管入麴浸出液晒膠13—21°C. に於て移植2日後移植線上に微かに發育す2週間後線上の部は凹みその緣邊隆起し後斜面的に下る下部發育良好にして圓形を爲す牛酪質脂肪の如き色澤あり線部より放射狀に溝を生ず周邊不鮮明2ヶ月後牛酪質にして乳白色艶ありて濕る三段となりて發育す即ち線部一段と外

周部二段なり線部は凹み滑かなりその緣邊は堤防狀に隆起し後斜面的に下り線部より放射狀に裂線を生ずその裂線は邊の方明瞭なりその部分の發育は頂部最も良好にして圓形を爲す而して後この部分を圍繞して發育する部分あり同樣裂線ありその周邊は紛亂せる毛狀にして不鮮明に終る裏面より見る時は線部は小塊を所々に見下部の發育良好なる部は球狀の綿を重ねたる如く見ゆ

巨大聚落　麴浸出液晒膠 13—21°C. に於て 2 ヶ月後圓形、扁平にして中心部は稍隆起す而して小なる粒狀物を存すそれより放射狀に多くの細き裂線を生ず周邊明瞭にして滑かなり牛酪質乳白色にして濕る裏面は球形の綿狀のもの多數重疊す

醱酵試驗　水の場合と同樣に行へり

醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 糖分 (B) (%)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (A) (%)	醱酵時數
0.61	14.17	1.09	18.1	5.2	1.41	224.0

糖類醱酵能否　水の場合と同樣なる方法による

Arabinose	−	Maltose	−	Sorbit	−
Dextrin	−	Mannose	+	Starch	−
Dulcit	−	Mannit	−	Xylose	−
Glucose	+	α-Methylglucosid	−		
Galaktose	−	β- 〃	−		
Inulin	−	Raffinose	+		
Laktose	−	Rhamnose	−		
Laevulose	+	Saccharose	+		

又本菌は膠質液化作用なし繁殖の最適溫度は 35°C. 附近にあり

V　糖蜜中に存在する微生物

糖蜜の任意量を麴浸出液に入れ 30°C. Thermostat に入れて繁殖せる微生物を採取せり

(1) Torula sp.

(2) Bacteria.

(2)は研究施行中に就き次回に報告す故に本報告は(1)に付てのみ報告せんとす

麴浸出液 (Bllg. 10°) 30°C. に於て移植後 66 時間にして圓形、卵形乃至長楕圓形を呈し圓形最も多し細胞は分離せず密集して存在す內容粒狀質にして空胞無く光澤あり Glykogen を含有す母娘細胞同大にして容易に分離せず圓形 2.9—8.2μ にして 4.6—5.8μ のもの最も多し卵形縱軸 3.5—8.2μ 橫軸 2.9—7.6μ にして多くは縱軸 5.0—6.5μ 橫軸 4.0—5.0μ なり長楕圓形縱軸 6.4—16.4μ 橫軸 2.9—5.8μ にして多くは縱軸 7.0—10.0μ 橫軸 3.5—4.0μ なり

液體培養　試驗管入麴浸出液 Bllg. 10°C に移植後 30°C に於て 1 晝夜後微かに底部に沈澱を見る淡黃色なり 3 晝夜後徐々に泡の發生あり表面に島嶼狀の薄膜あり沈澱は增加す 4 日後酵母輪の形成あり 8 日後泡の發生止る島嶼酵母輪の大部性は沈下す沈澱は淡褐色なり振盪する時は容易に沈澱は散亂せず强振すれば粘稠分の渦卷の上昇あり後碎け散亂し液混濁す

穿刺培養　試驗管入麴浸出液寒天に於て移植後 30°C に 1 晝夜後溝を中心とした表面に微かに發育す 2 日後盛に發育し圓形を爲して隆起し表面は粒狀相混入す溝は發育惡く 5 日後に至り點々たる小粒は相連り細き線狀を爲す以後少しくその量を增加するのみなり 10 日後溝は Gas の爲め相開き後溝に添ふ發育の著しきを見たり

斜面培養　前記同樣なる條件に於て 2 日後線に添ふて發育し粒を綴りたるが如し 4 日後大いに發育し密に各粒は相綴らる中央線部隆起し「かまぼこ」狀に左右に下降す時日を經るに從ひ粒狀物は益々發育して相混入す周邊は凹凸ありて明瞭なり灰色牛酪質なり

巨大聚落　前記同樣なる條件に於て圓形の粒狀物相混入せる聚落となる全體は餅狀を爲す裏面は平滑にし寒天面への侵入なし

醱酵試驗　稀釋糖蜜を用ひ水の場合と同樣に試驗せり

醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 Bllg (o)	〃 糖分 (B) (%)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (A)	醱酵時數
0.53	20	14.30	1.33	21.9	10.0	1.3	156.0

糖類醱酵能否　水の場合と同樣なる方法による

Arabinose	−	Maltose	+	Sorbit	−
Dextrin	−	Mannose	+	Starch	−
Dulcit	−	Mannit	−	Xylose	−
Glucose	+	α-Methylglucosid	−		
Inulin	−	β- 〃	−		
Galaktose	−	Raffinose	−		
Laktose	−	Rhamnose	−		

Laevulose　+　Saccharose　+

又本菌は膠質液化作用あり發育の最適温度は 30°C 附近にあり

VI 醱酵に關する研究

醱酵に關して重大なる關係を有するは醱酵液中種々成分の存在有無なれども酵母の特性及び之れに對する四圍の影響も重大なる關係を有する事は識者の認むる處なり而して近來臺灣に於ける製糖業の進歩改良、甘蔗品種の改良により工場に於て生ずる糖蜜にも自然昔に比し變化を來し居るは當然の事なり故に予等は最近の糖蜜に付醱酵的研究を爲さんとす以下之れが研究を述べん

(A)　Carlsberg-gefäss に就いて

醱酵操作中酵母增殖に Carlsberg-gefäss を用ひ然かも銅製にして内部は錫引なり然るに往々此の錫が剝げ酸化銅の生ずる事は有り得べき事柄なり此の酸化銅は酵母の繁殖及醱酵に有害なれども若し Carlsberg-gefäss がかゝる狀態にある場合事實上如何なる影響あるやを檢したるに次の如き結果を認めたり 25—28°C にて 3 日間後の結果次の如し

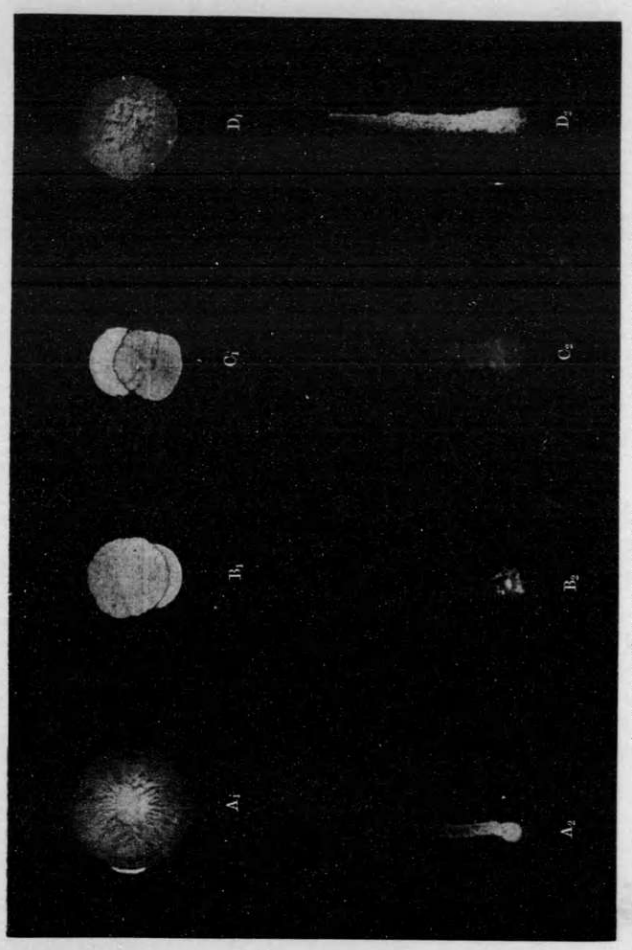
		醱酵前の Bllg. (o)	醱酵後の Bllg. (o)	Alkohol (p)(%)
Carlsberg-gefäss	の完全なるもの	20.3	6.6	7.22
〃	不完全なるもの	20.3	16.4	0.93

(B)　酵母の撰擇

臺灣總督府中央研究所に於て現在最も有望とせる酵母2種に付き帝國製糖會社糖蜜を用ひて之れに對する醱酵力を試驗せり結果次の如し但し 30°C Thermostat にて I, (B), (1) に於けると同樣なる方法により行へり

酵母番號	醱酵前の酸度 (c.c.)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (p) (%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成收得量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
No.396	0.6	1.1	74.5	65.0	8.22	24.66	27.61	89.12
No.275	0.6	1.0	73.0	59.0	7.88	23.64	27.67	85.43

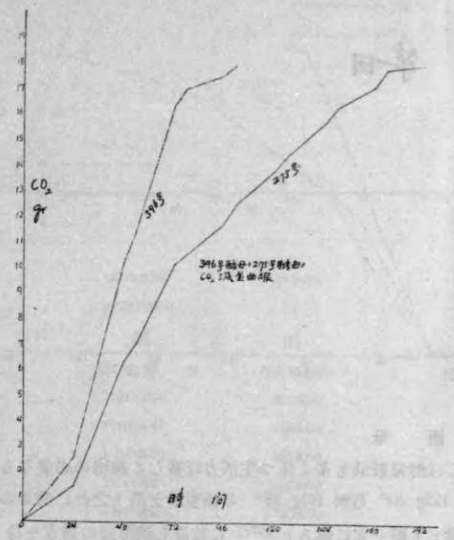
又最近北海道工業試驗所赤木農學士より Saccharomyces thermantitomum (790及792)の分與を受け之れを用ひ上記同樣の方法により 30°C に於て醱酵試驗を施行せり



A_1 水　中ノ Monilia Sp.ノ巨大聚落　　A_2 水　中ノ Monilia Sp.ノ斜面培養
B_1 空氣中ノ Torula Sp. ノ巨大聚落　　B_2 空氣中ノ Torula Sp. ノ斜面培養
C_1 土壤中ノ Torula Sp. ノ巨大聚落　　C_2 土壤中ノ Torula Sp. ノ斜面培養
D_1 糖蜜中ノ Torula Sp. ノ巨大聚落　　D_2 糖蜜中ノ Torula Sp. ノ斜面培養

第 1 回 試 驗

符號	名稱	醗酵前の Bllg° (°)	〃 全糖分 (B) (g)	醗酵後の度 (c.c.)	假醗酵度 (°)	眞醗酵度 (°)	Alkohol (%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 理論生成數 (c.c.)	全殘糖分 (B) (g)	醗酵歩合 %	醗酵時數
A	396 Sacch. therm. (790)	20	42.648	0.95	63.8	47.3	7.64	22.92	27.44	3.63	83.23	48
E	〃 (792)	20	〃	1.09	61.4	46.7	7.42	22.26	27.44	4.95	81.12	120
F	〃 (792)	20	〃	1.07	62.3	46.8	7.42	22.26	27.44	4.23	81.12	96



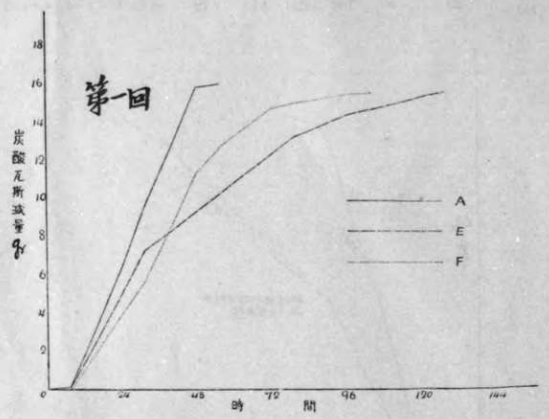
第 2 回 試 驗

符號	名稱	醗酵前の Bllg° (°)	〃 全糖分 (B) (g)	醗酵後の度 (c.c.)	假醗酵度 (°)	眞醗酵度 (°)	Alkohol (A) (%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 理論生成數 (c.c.)	全殘糖分 (B) (g)	醗酵歩合 (%)	醗酵時數
A	396 S. therm. (790)	20	42.648	1.11	64.5	48.7	7.74	23.22	27.44	4.651	84.62	48
E	〃 (792)	〃	〃	1.14	63.6	47.7	7.00	21.00	〃	4.06	76.56	120
F	〃 (792)	〃	〃	1.15	64.1	46.6	6.64	19.92	〃	4.05	72.59	120

故に 396 號酵母は最も適當なるものと思意す

(C) Balling の決定

表記の如く Alkohol 收得率より考へたる經濟的 Balling は 15—20° なる事己に證明せられたる事實なり予等は之れを酒母及び本仕込に分ち其の各々に於て最適當なる濃度を見出さんとして次の實驗を行へり

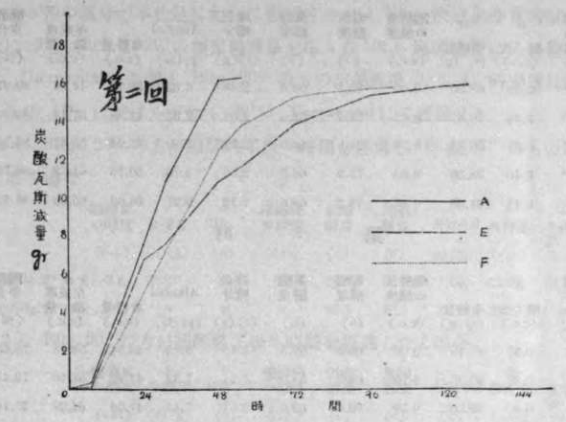


(i) 酒　母

酒母に於ては酵母數最も多く且つ生活力旺盛なる細胞の必要なるは言を待たず故に予等は Bllg 20° 乃至 Bllg 28° の糖蜜液を造り之れに酵母の一白金耳を移植し（各實驗とも略一定に取る）30°C に放置し醱酵液の熟成を待ち Thoma 氏の Haemacyfometer により 1c.c. 中の酵母數を計算し併せてその中に存在する細胞を Methylenblau を以て染色計算せり

第　1　回

Bllg.	細胞數	死細胞數	死滅歩合
20	278400000	4480000	1.537
20	205440000	3200000	1.557
24	232320000	3712000	1.597



26	231680000	3840000	1.656
28	237200000	——	——

第　2　回

Bllg	細胞數	死細胞數	死滅歩合
20	236160000	3200000	1.355
22	171620000	3200000	1.864
24	195460000	3840000	1.964
26	216960000	7040000	3.244
28	228480000	3200000	1.400

(ii) 本 仕 込

前記實驗に於て Bllg. 20° は總酵母數最も多く之れに對する死細胞の割合も亦多からず故に酒母に於て Bllg. 20° として培養する事は最も適當なる處置と信ず然らばかかる細胞を種々の濃度の液に移したる場合如何なる結果を來すかを試驗せん爲め次の實驗を行へり

試驗方法は I の (B) 同樣に爲す只試驗管培養は Bllg. 20° の糖蜜稀釋液を用ひ各々異れる濃度の糖蜜液 600c.c. に移し 30°C の Thermostat 中にて行へり

第　1　回

醱酵前の Bllg. (o)	〃 酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (s)(g)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	殘全糖分 (s)(g)	Alkohol (p)(%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
20°	0.30	68.90	0.60	73.5	60.5	2.48	6.63	39.78	44.34	89.91
22°	0.32	79.47	0.65	73.6	63.6	2.68	7.33	43.98	51.14	85.99
24°	0.37	86.35	0.70	74.5	60.0	2.72	7.99	47.94	55 57	86.26
26°	0.40	95.30	0.80	75.3	66.5	2.96	8.46	50.76	61.33	86.76
28	0.41	101.05	0.85	74.2	64.6	3.12	9.27	55.62	65.03	85.52

第　2　回

醱酵前の Bllg. (o)	〃 酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (s)(g)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	殘全糖分 (s)(g)	Alkohol (p)(%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
20	0.35	81.19	0.60	69.0	57.5	3.15	6.83	40.98	54.18	75.63
22	0.37	90.85	0.70	69.0	59.6	3.24	7.32	43.92	58.46	73.41
24	0.40	99.50	0.70	70.0	60.0	3.37	7.84	47.04	64,29	73.18
26	0.42	109.23	0.75	70.7	60.0	3.33	8.58	51.48	70.29	73.23
28	0.45	125.05	0.85	70.7	62.1	3.00	9.25	55.50	76.57	72.57

第　3　回

醱酵前の Bllg. (o)	〃 酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (s)(g)	〃 酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	殘全糖分 (s)(g)	Alkohol (p)(%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
20	0.35	84.19	0.60	69.5	58.5	2.92	7.13	42.78	54.18	78.95
22	0.37	90.85	0.60	70.4	59.0	2.93	7.72	46.32	58.46	79.23
24	0.40	99.90	0.70	70.0	59.1	2.93	8.18	49.08	64.29	76.34
26	0.42	109.23	0.75	70.7	60.0	3.07	8.72	52.32	70.29	74.43
28	0.45	125.05	0.80	70.7	57.1	3.19	9.42	56.52	76.47	73.90

之等の實驗を綜合考察すれば酒母及本仕込に於て Bllg. 20° 附近に糖蜜を稀釋するは最も醱酵に適當なるものと信ず之れ著者の一人（中澤）がかつて報告せし事と一致す

(iii) 熟成後放置せる Bllg. 20° の酒母と 27° の酒母の比較

Bllg. 20° は酒母及本仕込に於て最も適當なる濃度たる事は前掲の實驗によりて疑ふの餘地なしと雖も Bllg. 20° は熟成早く酒母を本仕込に移すに當り相當の時間を經過せざる可からざる場合の生ずる事あり其の場合濃度高くして仕込みたる

酒母は尙醱酵中なるか然らざるものも熟成後 Bllg. 20° よりは時間の經過少し故にかゝる各の酒母が本仕込に如何に影響するかは Bllg. 決定上亦重大なる要件なり故に Bllg. 20° と 29° の糖蜜稀釋液を造り各 10c.c. 宛試驗管に入れ殺菌を爲し 30°C Thermostat に放置し Bllg. 20° のものが熟成後 3, 6, 12 時間後に各々を取出し1の (B) に於けるが如く 30°C Thermostat にて實驗せり

(1) Bllg. 20° の方が醱酵終了後3時間を經過し Bllg. 27° のものは醱酵中途にある場合

	醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (s)(g)	〃 Bllg. (o)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (p)(%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
A (a)Bllg.20°の方	0.2	38.10	20	0.7	66.0	41.0	7.00	21.00	24.50	85.71
A (b)Bllg.27°の方	〃	〃	〃	〃	65.5	49.5	6.79	20.37	〃	83.14

(2) Bllg. 20° の方が醱酵終了後6時間を經過したる場合

	醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (s)(g)	〃 Bllg. (o)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (p)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
B (a)Bllg.20 の方	0.2	38.10	20	0.5	64.5	53.5	6.79	20.38	24.50	83.14
B (d)Bllg.27°の方	〃	〃	〃	0.6	65.5	53.5	6.72	20.16	〃	82.28

(3) Bllg. 20° の方が醱酵終了後 12 時間を經過したる場合

	醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (s)(g)	〃 Bllg. (o)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (p)(%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)
C (a)Bllg.20°の方	0.2	38.10	20	0.5	66.0	51.0	6.51	19.53	24.50	79.71
C (b)Bllg.27°の方	〃	〃	〃	0.7	65.0	51.0	6.49	19.48	〃	79.57

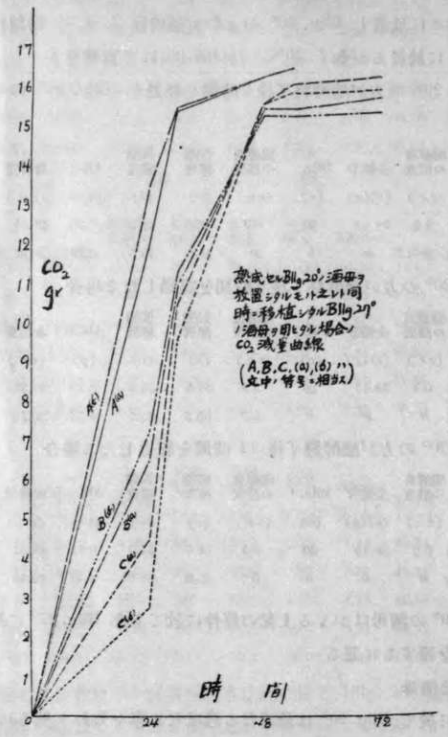
故に Bllg. 20° の酒母はかゝる上記の條件に於ても亦 Bllg. 27° に比し酒母として適當なる事を證するに足る

(D) 溫度と酒母

酒母本仕込に於て Bllg. 20° は最適なる濃度なる事を知れり然るに Bllg. 20° は熟成早く酒母を熟成後放置し後本仕込を爲す場合の生ずる事は實際作業上起り得べき事にして放置期間中に酵母細胞の死滅數は時間經過と共に增大し之れと同時に細胞中の酵素も溫度により支配せらるるものと思意す故に予等は次の實驗を行へり

酵母を Bllg. 20° 10c.c. の試驗管に移植し之れを 30°C の Thermostat に放置し

醱酵終了後 10—12°C, 25.5—29°C, 30°C, 35°C に 24, 48 時間放置し後取出し酵母の死滅率を Methylenblau 0.5% 液を以て染色測定せり



24時間後のもの

	10—12°C %	25.5—29°C %	30°C %	35°C %
(1)	26.58	19.89	23.50	47.50
(2)	10.22	12.15	8.22	19.22
(3)	30.86	19.97	37.85	48.85

W.	22.55	16.33	23.02	38.52

48時間後のもの

	10—12°C %	25.5—29°C %	30°C %	35°C %
(1)	28.06	22.73	55.31	66.31
(2)	11.91	21.86	68.26	47.18
(3)	28.96	59.55	64.16	77.27
av.	22.97	34.71	62.75	63.58

故に醱酵終了後長時間其儘に放置したるものは死滅率大なるを見る然らばかゝる狀態にあるもの（48時間放置のもの）を醱酵壜に移しIの（B）同樣に 30°C に於て醱酵試驗を行ひたるに次の如き結果を得たり

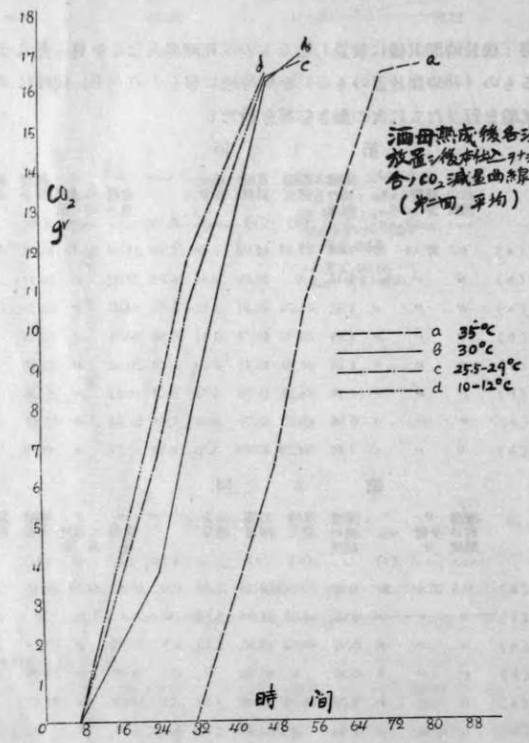
第　1　回

酒母放置の溫度		醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 總糖分 (g)(B)	〃 Bllg. (o)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	殘全糖分 (g)(B)	Alkohol (A)(%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)	醱酵時數
10—12°C	(a)	0.5	37.45	20	1.05	67.28	51.02	3.66	7.00	21.00	24.10	65.47	48.0
	(b)	〃	〃	〃	1.10	〃	49.70	3.81	6.84	20.52	〃	85.13	〃
25.5—29°C	(a)	〃	〃	〃	1.12	64.76	47.31	4.26	6.68	20.04	〃	83.15	72.0
	(b)	〃	〃	〃	1.05	66.96	49.70	4.14	6.88	20.64	〃	85.63	〃
30°C	(a)	〃	〃	〃	1.16	68.28	48.41	3.24	6.84	20.52	〃	85.13	〃
	(b)	〃	〃	〃	1.19	68.27	49.72	3.51	6.44	19.32	〃	80.16	〃
35°C	(a)	〃	〃	〃	0.98	65.93	49.70	3.86	7.04	21.12	〃	87.67	96.0
	(b)	〃	〃	〃	1.07	63.23	47.66	3.33	6.90	20.70	〃	85.89	〃

第　2　回

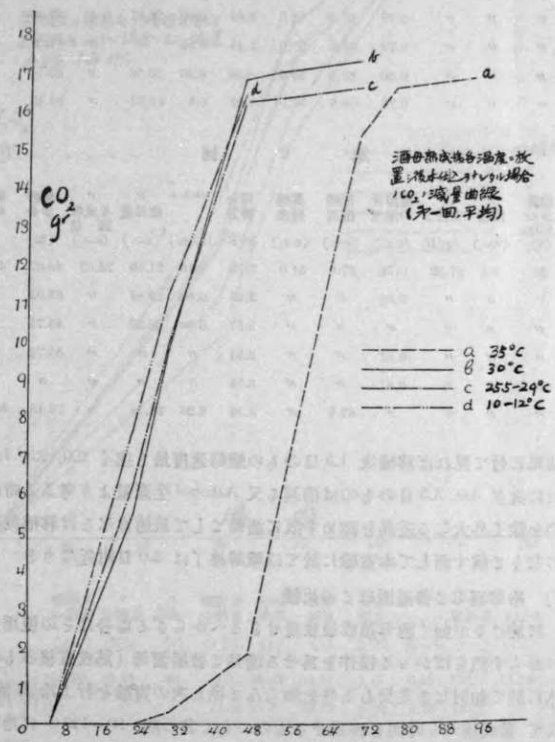
酒母放置の溫度		醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (B)(g)	〃 Bllg. (o)	醱酵後の酸度 (c.c.)	眞醱酵度 (o)	假醱酵度 (o)	殘全糖分 (B)(g)	Alkohol (A)(%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論數 (c.c.)	醱酵歩合 (%)	醱酵時數
10—12°C	(a)	0.5	37.45	20°	0.96	50.86	64.44	2.49	6.6	19.80	24.10	82.15	48
	(b)	〃	〃	〃	0.92	51.55	64.94	2.43	〃	〃	〃	〃	〃
25.5—29°C	(a)	〃	〃	〃	0.94	49.53	62.92	2.55	6.7	19.95	〃	82.78	55
	(b)	〃	〃	〃	0.99	〃	65.10	〃	6.3	18.87	〃	78.29	〃
30°C	(a)	〃	〃	〃	1.06	49.95	64.09	4.26	6.5	19.68	〃	81.65	〃
	(b)	〃	〃	〃	1.05	〃	63.93	3.99	6.5	〃	〃	〃	〃
35°C	(a)	〃	〃	〃	1.02	47.98	63.24	2.61	6.4	19.20	〃	79.66	79
	(b)	〃	〃	〃	1.03	49.06	62.74	2.52	6.3	19.06	〃	79.08	79

此等の實驗より判斷すれば酒母を造る場合その醱酵終了後低温に放置するは最も必要なる條件にして最後の本仕込に於ても亦影響を蒙り醱酵開始の遲速及び醱酵日數の單縮を來すのみならず Alkohol 生產に好影響を及ぼすを見る之れ我が臺灣の如き温暖なる地方に於て最も注意すべき一要件なりと思考す



(E) 酒母熟成の度合

從來酒母熟成に關しては種々なる議論あり或は醱酵の途中を良とし或は醱酵終了前を可とし又醱酵終了直後を適當なる處置とせり余等は實驗的に之れが實驗を行へり Bllg. 20° の糖蜜稀釋液 10c.c. を試驗管に取り 30°C にて下記日數を各々繁殖放置し之れを醱酵壜に移し I の (B) に於けるが如く操作せり 30°C にて行ふ



第　1　回

酒母培養の日數	醱酵前の Bllg. (o)	〃 酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (g)(B)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	殘全糖分 (g)(B)	Alkohol (A)(%)	〃 取得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)	醱酵時數
1	20	0.5	37.32	0.79	67.5	53.5	3.60	6.99	20.97	24.02	87.36	48
1.5	〃	〃	〃	0.80	66.5	53.0	3.36	6.90	20.70	〃	86.22	〃
2.0	〃	〃	〃	0.79	67.5	53.5	2.64	6.99	20.97	〃	87.36	〃
2.5	〃	〃	〃	0.79	66.0	53.0	3.45	6.99	〃	〃	87.37	〃
3.0	〃	〃	〃	0.80	67.0	54.5	8.30	6.86	20.58	〃	85.74	〃
3.5	〃	〃	〃	0.78	66.5	54.5	3.69	6.6	19.80	〃	32.43	56

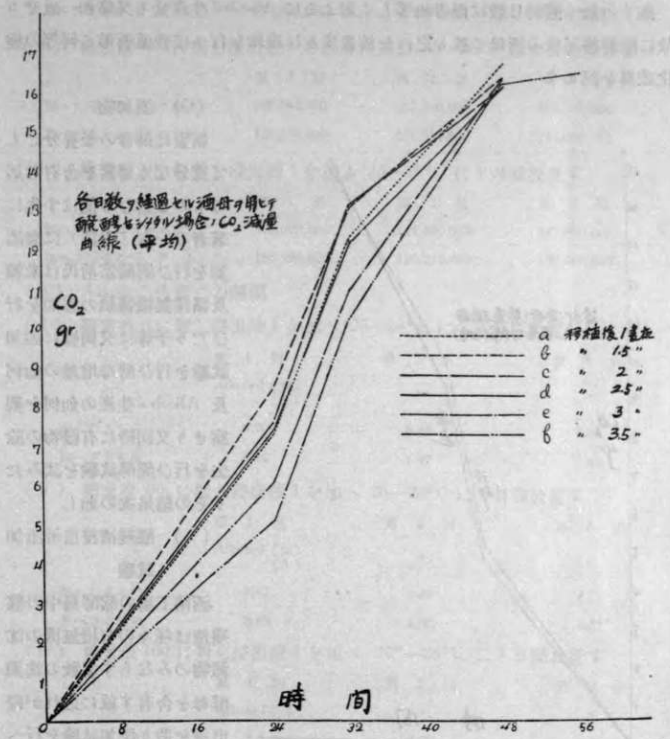
第　2　回

酒母培養の日數	醱酵前の Bllg. (o)	〃 酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (g)(B)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (c.c.)	眞醱酵度 (c.c.)	殘全糖分 (g)(B)	Alkohol (A)(%)	〃 取得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)	醱酵時數
1	20	0.5	37.32	0.78	67.0	51.0	3.75	7.10	21.30	24.02	88.67	48.0
1.5	〃	〃	〃	0.80	〃	〃	3.63	6.88	20.64	〃	85.92	〃
2.0	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3.57	6.86	20.59	〃	85.71	〃
2.5	〃	〃	〃	0.81	〃	〃	3.51	〃	〃	〃	85.74	〃
3.0	〃	〃	〃	0.81	〃	〃	3.75	〃	〃	〃	〃	〃
3.5	〃	〃	〃	〃	67.5	〃	3.36	6.26	18.78	〃	78.18	56.0

前記結果に付て見れば移植後 1.5 日のもの醱酵速度最も速く 2.0, 2.5, 1.0 日の順に之れに次ぎ 3.0, 3.5 日のものは稍遲る又 Alkohol 生產量より考ふる時は 3.5 日のものを除く外大なる差異を認めず故に酒母として最適當なるは移植後1.5–2.0 日のものなりと信ず而して本實驗に於ては醱酵終了は 2.0 日附近なりき

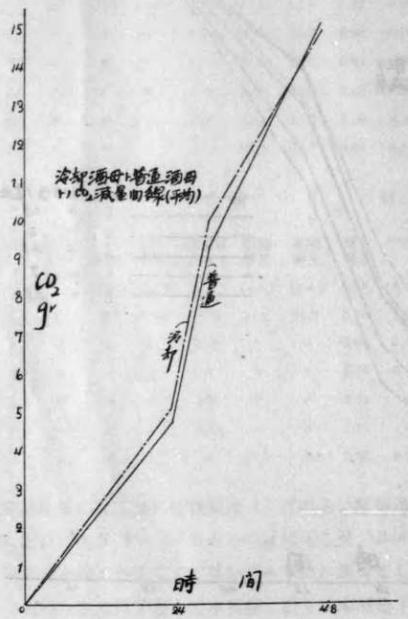
(F)　冷却酒母と普通酒母との比較

(D) に於けるが如く酒母熟成後放置せざるべからざる場合はその使用迄冷却せざるべからず然らばかゝる操作を爲せる酒母と普通酒母（熟成直後のもの）とは本仕込に於て如何なる差異あるやを知らんと欲し次の實驗を行ふ冷却酒母は 30°C にて熟成後 48 時間を經過せるものにして其の間 10–12°C に冷却す普通酒母は移植後 30°C にて 48 時間を經過せるものにして醱酵終了直後なり而して實驗は I の(B) 同樣行ひ 30°C Thermostat を用ふ



		醱酵前の酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (B)(g)	〃 Bllg. (o)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	殘全糖分 (g)(B)	Alkohol (%)(A)	〃 取得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)	〃 時數
醱酵終了後10–12°C に48時間放置せる酒母を用ひたもの	(a)	0.90	35.43	20	1.0	66.53	54.82	4.11	6.40	19.20	22.79	84.21	48.0
	(b)	〃	〃	〃	11.05	〃	52.70	4.28	6.38	19.10	〃	83.94	〃
移植後48時間を經過せる酒母を用ひたもの	(a)	〃	〃	〃	11.1	67.60	51.65	4.28	6.34	19.02	〃	83.42	〃
	(b)	〃	〃	〃	11.15	67.03	55.46	4.05	6.44	19.32	〃	84.74	〃

斯くの如く醱酵日數は兩者相等しく加ふるに Alkohol 生產量も又略相一致せり故に醱酵終了後の酒母と雖も之れを放置するに冷却を行へば普通酒母と何等の變化差異を認めず



(G)　添加物

糖蜜は酵母の榮養分として充分なる要素を含有し居るものと認むる能はず先に著者の一人（中澤）は酸添加を行ひ岡崎宗治氏は米糠及諸種無機鹽類の添加を行ひたり予等は又同樣に添加試驗を行ひ酵母增殖の如何及 Alkohol 生產の如何を觀察せり又同時に有機物の除去を行ひ醱酵試驗を試みたりその結果次の如し

（1）　醪殘渣浸出液添加試驗

酒精工場の醱酵桶中の醪殘渣は種々の有機無機の沈澱物のみならず多數の沈澱酵母を含有す故に之れが浸出液を造り添加試驗を行へり

（a）　酵母の增殖との關係

500kg.　の殘渣に水 1000kg. を加へ煮沸浸出して後濾過し浸出液を造れり

（i）　糖蜜液（Bllg. 20°）6 に對し此の浸出液 1 の割合に加へたるものに酵母を移植し 25—28°C に 3 日間放置後酵母數を計算せり

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
加へたるもの（1c.c.中）	179,200,000	145,920,000	176,000,000

加へざるもの（ 〃 ）	177,280,000	131,840,000	147,200,000

（ii）　糖蜜液 30 に對し浸出液 1 の割合に加ふ 25—28°C に 1 日間放置す

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
加へたるもの（1c.c.中）	167,040,000	157,440,000	156,800,000
加へざるもの（ 〃 ）	151,680,000	151,680,000	144,000,000

（iii）　糖蜜液 100 に對し浸出液 1 を加ふ 25—28°C に 1 日間放置す

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
加へたるもの（1c.c.中）	185,600,000	144,000,000	147,840,000
加へざるもの（ 〃 ）	165,120,020	135,040,000	132,480,000

（b）　Alkohol 生產との關係

（i）　糖蜜液 6 に對し浸出液 1 を加へ 25—28°C にて 3 日間放置す

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
	Alkohol (%) (A)	〃	〃
加へたるもの	6.20	6.62	7.84
加へざるもの	6.12	6.47	7.24

（ii）　糖蜜液 30 に對し浸出液 1 を加へ 25—28°C に 1 日間放置す

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
	Alkohol (%) (A)	〃	〃
加へたるもの	4.67	5.05	4.71
加へざるもの	3.92	4.62	4.57

（iii）　糖蜜液 100 に對し浸出液 1 を加へ 25°—28°C に 1 日間放置す

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
	Alkohol (%)	〃	〃
加へたるもの	2.6	4.69	3.76
加へざるもの	2.4	4.60	3.71

故に殘渣浸出液は酵母數の增殖に大に關係し同時に醱酵を促進せしめ Alkohol 生成率を增すしかし Alkohol 生成に於て 100：1 の場合はその差僅少なるを見る

（2）　鹽類の添加

1 に於て糖蜜を分析し後之れを醱酵せしめたるに窒素、燐酸及灰分量の比較的少きは醱酵步合低下するものゝ如く又有機質量の多きは醱酵遲延を來し同時に步合も亦低下するものゝ如く觀察せり予等はこゝに窒素、燐酸、粗灰分の比較的少

くして有機質量の比較的多き糖蜜を取り下記實驗を行へり

糖蜜成分下の如し

全窒素 %	P_2O_5 %	粗灰分 %	有機質 %
0.5550	0.0653	9.27	4.72

（a）酵母增殖との關係

稀釋糖蜜液 Bllg. 20° 100c.c. に下記分量の鹽類を添加し1白金耳の Hefe を移植し 25—28°C にて2日間後其の酵母數を計算せり

（i）

		酵母數（1c.c.中）
Ammonium Sulphat	0.05 g.	230.800.000
〃	0.10 〃	223.360.000
〃	0.50 〃	260.480.000
〃	1.0 〃	231.680.000
〃	0.0 〃	181.120.000

（ii）

		酵母數（1c.c.中）
Ammonium Phosphat	0.05 g.	202.880.000
〃	0.10 〃	215.680.000
〃	0.50 〃	213.120.000
〃	0.00 〃	176.640.000

（b）鹽類と Alkohol 生產の關係

前記試驗の酵母數の最大なるg數を添加しIの（B）に於けるが如くして醱酵試驗　25—28°C にて行へり

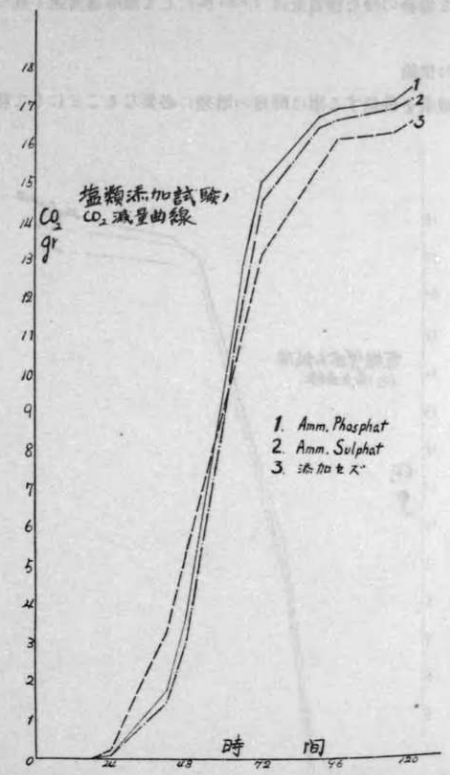
	醱酵前の Bllg. (o)	〃 酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (g)(s)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (p)(%)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵步合 (%)
Amm. Sulphat 0.5%加へしもの	20	0.3	36.00	0.8	58.0	44.5	6.79	20.37	23.14	88.03
Amm. Phosphat 0.1%加へしもの	〃	〃	〃	0.9	60.0	43.0	6.83	20.49	〃	88.54
加へざるもの	〃	〃	〃	0.8	59.0	45.0	6.50	19.50	〃	84.26

故に上記鹽類の添加は酵母の增殖及 Alkohol 生產に効ありされば糖蜜に窒素、燐酸を補足するは必要なる事項にして Amm. Phophat を以て之れを爲すは最も有効なり

（3）有機質除去試驗

有機含有量の過多は醱酵中高泡を生じ同時に醱酵遲延を來す故に之れが除去試

驗を行へり5%の中性醋酸鉛を下記分量に加へ前記同樣醱酵試驗を施行せり



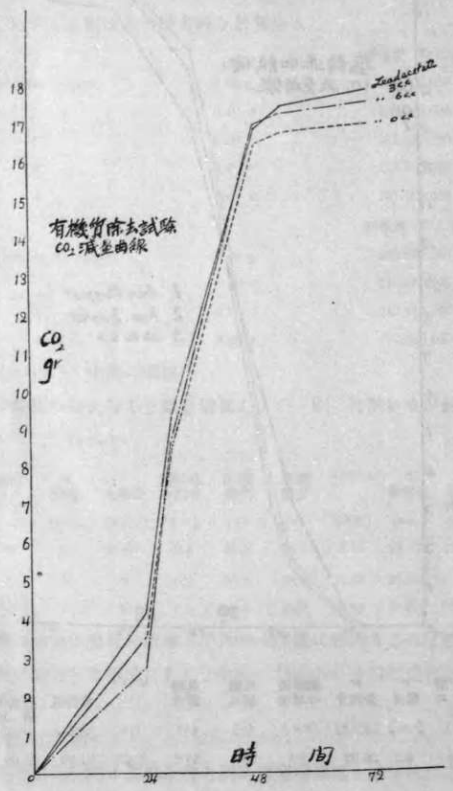
	醱酵前の Bllg. (o)	〃 酸度 (c.c.)	〃 全糖分 (g)(s)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (%) (p)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵步合 (%)	〃 日數
加へたる分量（300c.c.中）3c.c.	20	0.2	39.02	0.4	70.5	55.0	7.33	21.99	25.09	87.64	3

6c.c.	〃	〃	〃	0.5	68.0	53.0	7.16	21.48	〃	85.61	3
0c.c.	〃	〃	〃	0.4	65.5	51.5	7.00	21.00	〃	81.11	3

3c.c. 加へたる場合の殘有機質量は 1.825 %にして醱酵速度速く且つ Alkohol生產良好なり

(11) 空氣の供給

醱酵液中に酸素を供給する事は酵母の増殖に必要なるこさにして糖蜜醱酵の場



合に於ても酒母に空氣を通じ酵母數の增殖を促すは必要なる操作なり

Pasteurkolben の 1 L 容量に 600 c.c. の Bllg. 20° 稀釋糖蜜液を入れ殺菌後酵母を移植し 25—28°C に放置し 1 日 3 回定時綿濾管を附して空氣を送り 24 並びに 48 時間後に其酵母數を測定せり

	24 時間 (1c.c.中)	48 時間 (1c.c.中)
空氣を通じたるもの	167,680,000	197,760,000
〃 通ぜざるもの	161,280,000	190,080,000

(I) 糖蜜及水の殺菌

糖蜜を醱酵せしむる場合糖蜜及水の殺菌は必要なる事項なり然れども水は殺菌冷却に種々の手數を來し現在の酒精工場に於ては始んど不可能の事に屬す予等は殺菌の如何による差異を調べんと欲し下記の實驗を行へり

(a) 酵母數の比較

Bllg. 20° の糖蜜液を用ひ 25—28°C にて 3 日間後測定す水は帝國製糖株式會社の井水を使用せり

	酵母數 (1c.c.中)
糖蜜及水を殺菌せる場合 (1日1時間宛3日に亘り殺菌す)	212,480,00
然らざる場合	195,840,00

(b) Alkohol 生產量の比較

殺菌如何により Alkohol 酸酵に如何なる差異を生ずるやを見たるに次の如き結果を得たり

I の (B) と同樣に行ひ (a) と同樣なる條件の下に行ふ (30°C)

	醱酵前の酸度 (c.c')	〃 Bllg. (o)	〃 全糖分 (g)(s)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (%) (p)	〃 收得量 (c.c.)	〃 生成理論量 (c.c.)	醱酵歩合 (%)	醱酵日時
糖蜜及水を殺菌す	0.2	20	38.1	0.5	65.5	45.0	6.58	19.74	24.50	80.57	2.5
〃殺菌せず	〃	〃	〃	0.7	56.5	42.0	5.68	16.95	〃	70.07	3.0

分析及曲線の示す如く糖蜜の殺菌は醱酵に大なる影響を及ぼす事を知る之れ煮沸による糖蜜の變化のみならず糖蜜及水中に存在する微生物死滅如何も亦關係あるものと考へざるべからず

(J) 水, 空氣, 土壤, 糖蜜中に存在する微生物による影響

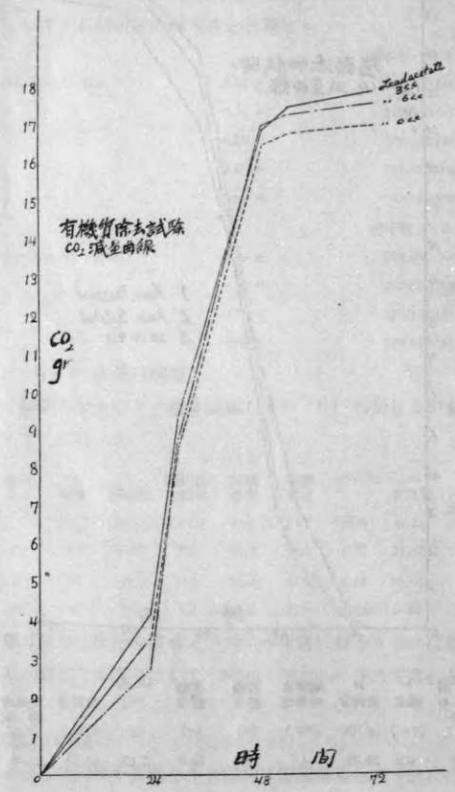
先に記述せる水, 空氣, 土壤, 糖蜜中の微生物が醪中に混ずる場合その醱酵狀態及

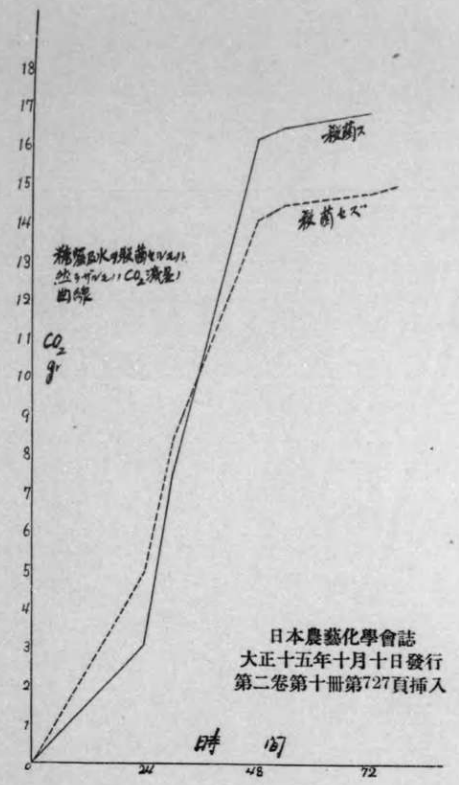
6c.c.	〃	〃	〃	0.5	68.0	53.0	7.16	21.48	〃	85.61	3
0c.c.	〃	〃	〃	0.4	65.5	51.5	7.00	21.00	〃	81.11	3

3c.c. 加へたる場合の殘有機質量は 1.825 %にして醱酵速度速く且つ Alkohol生產良好なり

(H) 空氣の供給

醱酵液中に酸素を供給する事は酵母の增殖に必要なることにして糖蜜醱酵の場

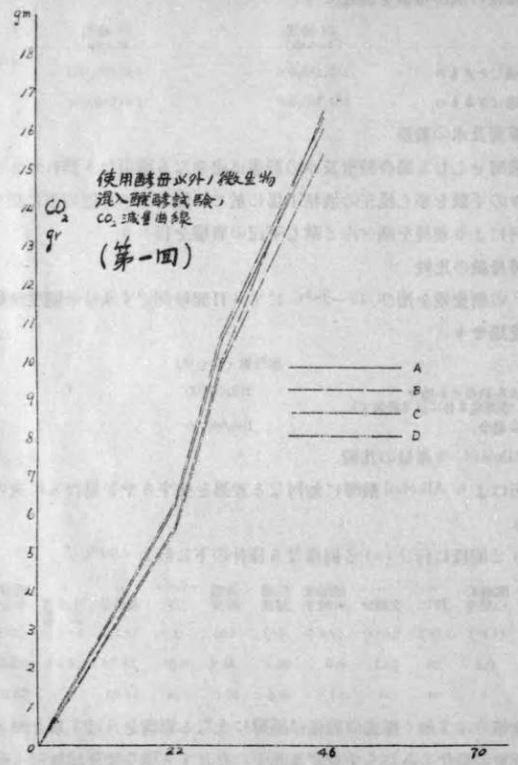




日本農藝化學會誌
大正十五年十月十日發行
第二卷第十冊第727頁挿入

生產物に對し如何なる影響を來すかを試驗せり

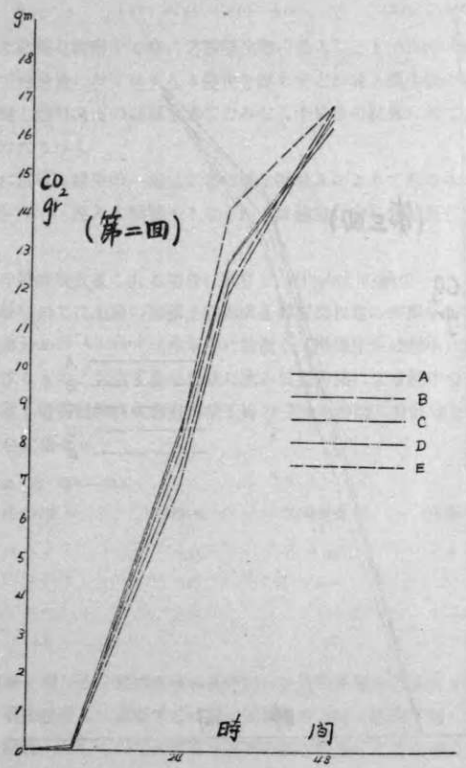
I の (B)同樣に 30°C Thermostatにて行ひ試驗管入 Bllg. 20°糖蜜液各別に396號酵母及前記各微生物を移殖し 30°C に 2晝夜放置後396號酵母と各々を組合はせり



A.　396 號 酵 母 ＋ 396 號 酵 母
B.　〃　＋ 空氣中の Torula sp.
C.　〃　＋ 水中の Monilia sp.
D.　〃　＋ 土壤中の Torula sp.
E.　〃　＋ 糖蜜中の　〃　sp.

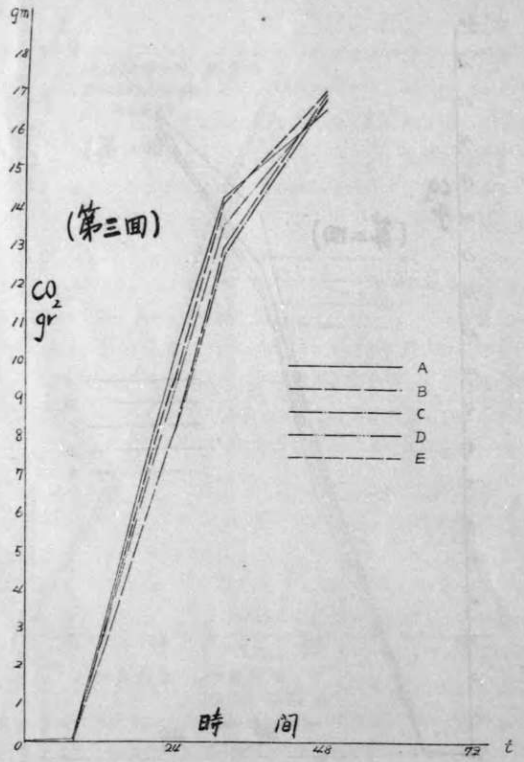
第　1　回

	醱酵前の酸度	〃 Bllg.	〃 全糖分	醱酵後の酸度	假醱酵度	眞醱酵度	殘全糖分	Alkohol (%)	〃 收得量	生成理論量	醱酵歩合	〃 日數
	(c.c.)	(o)	(g)(B)	(c.c.)	(o)	(o)	(g)(B)	(A)	(c.c.)	(c.c.)	(%)	
A	0.5	20	37.45	0.93	64.20	50.31	3.72	6.61	19.83	24.10	82.25	2.5
B	〃	〃	〃	1.00	65.65	49.06	3.99	6.16	18.48	〃	76.68	〃
C	〃	〃	〃	〃	64.85	49.76	3.48	6.34	19.02	〃	78.96	〃
D	〃	〃	〃	0.93	66.00	51.62	3.75	6.02	18.06	〃	74.93	〃



第　2　回

	醱酵前の酸度	〃 Bilg.	〃 全糖分	醱酵後の酸度	假醱酵度	眞醱酵度	殘全糖分	Alkohol (%)	〃 收得量	〃 生成理論量	醱酵歩合	〃 日數
	(c.c.)	(o)	(g)(B)	(c.c.)	(o)	(o)	(g)(B)	(A)	(c.c.)	(c.c.)	(%)	
A	0.5	20	37.45	1.09	66.11	51.32	3.96	6.90	19.80	24.10	81.31	2.5
B	〃	〃	〃	1.10	65.31	48.41	3.48	6.51	19.53	〃	81.03	〃
C	〃	〃	〃	1.05	65.47	49.31	3.96	5.80	17.40	〃	72.19	〃
D	〃	〃	〃	1.07	65.31	48.60	3.99	6.18	18.54	〃	76.92	〃
E	〃	〃	〃	1.11	66.21	48.71	3.90	6.70	20.10	〃	83.40	〃



第　3　回

	醱酵前の酸度	〃 Bilg.	〃 全糖分	醱酵後の酸度	假醱酵度	眞醱酵度	殘全糖分	Alkohol (%)	〃 收得量	〃 生成理論量	醱酵歩合	〃 日數
	(c.c.)	(o)	(g)(B)	(c.c.)	(o)	(o)	(g)(B)	(A)	(c.c.)	(c.c.)	(%)	
A	0.2	20	37.45	1.09	66.45	48.36	3.72	6.7	20.10	14.10	83.40	2.5
B	〃	〃	〃	1.06	61.14	47.35	3.36	6.2	19.69	〃	79.55	〃
C	〃	〃	〃	1.08	65.44	47.35	4.14	6.6	18.83	〃	82.28	〃
D	〃	〃	〃	1.03	69.94	〃	4.77	6.4	19.29	〃	80.03	〃
E	〃	〃	〃	1.11	61.14	48.01	4.08	6.2	18.75	〃	77.80	〃

かくの如き結果を觀察する時は之等微生物の混入により Alkohol 生產量の減少を認む而して總酸量に於ては大なる變化を認めず之れ混入微生物の繁殖は主酵母の發育に影響し醱酵速度の遲延を來すのみならず最後の結果に於て Alkohol の減少を來すものたるべし

又（I）に於ける結果の一部は之等の微生物混入によりて起るものと想像す而して其他 Bakteria 混入も影響するならんも試驗施行中に付結果に付ては次回に報告す

（K）醪の熟成後放置したる場合に於ける Alkohol の減少

各酒精工場に於ては蒸溜の關係上醪熟成後蒸溜迄相當の時間を放置する事あり此の場合幾部分かの Alkohol は空氣中に放散し又幾部分かは醪中に於て酸其他のものに變化するものと見做す事を得故に此の放置時間による醪中の Alkohol 減少を見んと欲し帝國製糖株式會社酒精工場の Tank の醪に付時刻を定め之れが Alkohol 量を定量せり

溫　度　25°C—30°C

熟成直後 % (p)	12 時間後 % (p)	24 時間後 % (p)	36 時間後 % (p)
7.9	7.84	7.56	7.44
7.8	7.5	—	—
7.7	7.3	—	—
7.5	—	7.34	7.22

かゝる結果を得たるは醪熟成後相當時間の放置の不可を證するものにして出來得べくんば熟成後直ちに蒸溜するは最も至當なる方法と思考す而して上記數字は十月に於て施行したるものなれば我が臺灣の如き高溫にして冷却裝置の不完全な

る各工場に於ては夏期に於て尙一層の Alkohol 減少を來すものと想像するも敢て不合理の事にあらざるなり

(L) 密閉醱酵試驗

5石入2個の鐵桶により比較試驗を爲す A は糖蜜と水とを入れ Bllg. 20° と爲し鐵の蓋にて密閉して殺菌し後 30°C 附近に冷却す B は密閉せず Bllg. 20° と爲す之れを同時に醱酵せしむ

A は 30°C 以上にならざる樣冷却すれども B は醪温の自然の上昇にまかす

	醱酵前の酸度 (c.c)	〃 Bllg. (o)	糖蜜糖分 (s)(%)	醱酵後の酸度 (c.c.)	假醱酵度 (o)	眞醱酵度 (o)	Alkohol (%) (p)	〃 收得量 (L)	〃 生成理論量 (L)	醱酵歩合 (%)	〃 日數
第 1 回											
密閉	0.2	20	46.51	0.5	58.5	42.5	6.99	586.33	726.55	80.70	3
開放	〃	〃	〃	〃	58.0	42.0	〃	〃	〃	〃	〃
第 2 回											
密閉	〃	〃	〃	0.6	62.5	49.5	6.02	570.12	728.22	78.21	〃
開放	〃	〃	〃	〃	61.5	48.5	5.94	562.54	〃	77.24	〃
第 3 回											
密閉	〃	〃	〃	〃	57.5	41.5	6.32	570.03	728.05	78.30	3
開放	〃	〃	〃	〃	57,0	〃	6,10	550.18	〃	75.55	3
第 4 回											
密閉	〃	〃	44.50	0.7	60.0	44.0	6.72	575.92	727.10	79.21	3
開放	〃	〃	〃	〃	59.0	43.5	6.44	551.93	727.10	75.91	3

摘　　要

(1) 糖蜜の品質により醱酵に差異を生ずるも其原因判然たらず然れども窒素，燐酸の多少は歩合に影響し又粗灰分の含量の多少も關係あるものゝ如し而して前記諸成分の僅少と有機質量の含量多過なる場合は醱酵遲延を來すものゝ如し

(2) 舊蜜は新蜜に比し醱酵歩合惡し之れ貯藏中の變化は非醱酵性糖分の增加を來すものならんか

(3) 水，糖蜜，空氣，土壤中より夫々 Monilia, Torula を分離し菌學的研究を行へり糖蜜中の Bakteria に關しては研究施行中なり

(4) Carlsberg-gefäss より生ずる錆は有害にして注意を要す

(5) 臺灣總督府中央研究所 396 號 酵母は最も適當にして醱酵日數速く且つ Alkohol 生產最も多し

(6) 稀釋糖蜜の Bllg. は酵母及本仕込に於ても 20° を最適當とす

(7) 酵母熟成後に於て放置する場合は冷却するを最適當としかゝる操作を爲したるものは放置せざる普通酒母と醱酵狀態及結果に差異を認めず

(8) 酒母を造り之れを本仕込に移す場合は酒母熟成直前のものを以てするを可とす

(9) 醪殘渣の煮沸浸出液は酵母細胞の發生を增進し同時に醱酵を促進す又 Ammonium Sulphat, Ammonium Phosphat も同樣なる作用を呈する就中最適なるものは Ammonium Phosphat なり

(10) 有機質の含量 1.825 % 附近となしたる糖蜜は醱酵速度早く且つ醱酵歩合良好なり

(11) 酒母に空氣を供給する事は酵母細胞の增加を來さしむ

(12) 糖蜜及水の殺菌は醱酵速度を增し且つ醱酵歩合を向上せしむ

(13) 水，空氣，糖蜜，土壤中に存在する微生物の混入する場合は醱酵速度の遲延を來し且つ醱酵歩合低下す

(14) 熟成醪は速かに處理すべし

(15) 密閉醱酵を爲すは適當なる醱酵操作と認む而してより完全なる裝置を設備する場合醱酵歩合は向上するものと想像す

尙本實驗中御助力下されし帝國製糖株式會社員　鴻海茂驍氏に謝す

(大正十五年二月，臺灣總督府中央研究所釀造科實驗室及
帝國製糖株式會社分析室に於て)

終