

糖蜜の清浄に関する研究

橋 本 虎 男

山 下 聡 郎

(鹽水港製糖株式會社新營酒精工場研究室)

緒 言

近年酵母がビタミン源、醫藥用、飼料として需要が激増するようになってから臺灣の酒精工場に於ても従來廢液と共に廢棄して居た酵母と醗酵液から回収する事が盛んになつて來た。糖蜜を原料とし之れより酒精の他に副産物として酵母を回収する場合には糖蜜には第1表に示すやうな色素が狹雜物として存在する可能性が考へられ此の様な色素のため酵母が着色して黒褐色となつたり、其の他蔗汁中の膠質物を構成する蛋白質、ペントーザン、ペクチン、臘、鐵、礬土、石灰、硅酸等の不純物中糖蜜中に混入し不溶性となつたものが酵母製品の中に混入して來る可能性も考へられる爲醗酵前に糖蜜を豫め清浄して置く事が必要である。

第 1 表

- | | |
|----------|---|
| (1) 植物色素 | アントシアニン、サツカレチン、タンニン、メラニン |
| (2) 化學色素 | (a) 還元糖の分解物 パイロカテキン、プロトカテチュー酸、グルシン酸、アボグルシン酸、フミン質 |
| | (b) バガスリグニンより來るフミン物質 |
| | (c) 過熱により生成するカラメル物質 |
| | (d) アミノ酸化合物 |
| | (i) アミノ酸及びアミドの存在に於て葡萄糖が熱により分解生成せるものメラノイゲン (又はフミン) |
| | (ii) カラメル物質とアミノ酸化合物カラメラゲン |

糖蜜の清浄を考へる場合酵母が主生産物ではなく、飽く迄酒精製造の副産物である以上、斯る清浄操作が酒精の收量に悪影響を及ぼさぬ事が必要であり且操作簡便、作業費の低廉な事が望ましい。

此の點から考へて S.E. CHARIN⁽¹²⁾ 等の膠質狀水酸化鐵や活性炭を使用する方法或は L. VAN DER SNICKT⁽¹⁾ の提唱するやうなバリウム又はカルシウム化合物と活性炭素で處理する方法は清浄には効果的であらうが採用出來ず、高田博士⁽²⁾の段階的の中和清浄法も(色素の除去)作業費の點に於て稍々難點がある。

糖蜜の清浄を單に無機物の除去に就て行つた研究に濱口氏⁽³⁾の報告がある。同氏は臺灣產糖蜜を Syngenite ($K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$) の沈澱物を對象として3種に大別し、此の分類を基礎として1番糖蜜、2番糖蜜の各々に就いて其の清浄方法を示した。然し其の目的は無機沈澱物の除去を目的とするものである爲にそれ等の清浄方法により得られた糖蜜液と色相との關係並に其の操作が酒精

醗酵竝に副産物として得られる酵母の色相に及ぼす影響に就いては勿論言及されて居らない。私達は糖蜜の酒精醗酵に於て酵母を副産物として回収する際の糖蜜の清浄を無機物の除去、色素の除去に重點を置き、之が酒精醗酵竝に回収酵母の純度（色相竝に灰分）に及ぼす影響に就いて検討を行ひ併せて各操作に於て得られた糖蜜液の電気傳導度を測定したので此處に報告する。

〔I〕 糖蜜の一般成分

使用した廢糖蜜は複式炭酸飽充法（酸性稀汁法適用）により生じたもので其の一般成分は第2表の如くである。

第 2 表			
濃 度 (Bx)	80.0	灰 分	7.30
總 糖 分	45.99	全 窒 素	0.45
還 元 糖	20.50	酸 度	3.26
		總 固 形 物	71.58

〔II〕 稀釋による無機沈澱物の分離

糖蜜中には不溶性無機沈澱物の外に可溶性無機沈澱物が存在し、可溶性無機沈澱物の存在に必要な糖蜜の濃度は大略 Ref. Brix 60°~70° 以上である事は濱口氏⁽⁴⁾⁽⁵⁾の報じて居る所である。

私達も第2表の如き成分を有する廢糖蜜に就て可溶性無機沈澱物の分離に最も適した濃度を知る目的で本實驗を行つた。

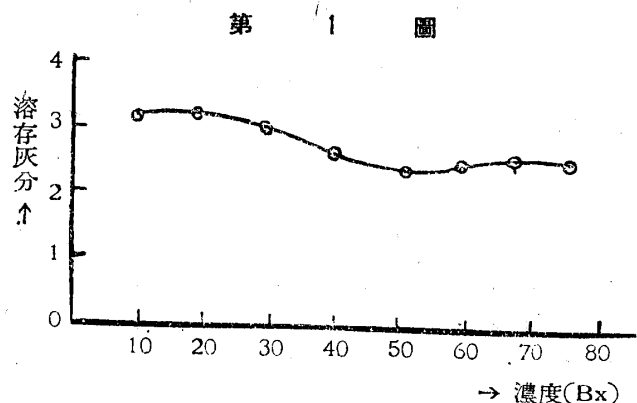
(i) 實 驗 方 法

糖蜜はブリックス計を以て夫々所定の濃度に稀釋し之れを1分間 3,000 回轉の遠心分離機に30分間かけて生じた沈澱物を分離し上澄液に就て灰分の測定を行ひ之れを原蜜 100g より生すべき灰分量に換算した。換算には糖業便覽⁽⁶⁾の表を使用した。

(ii) 實 驗 結 果

實驗の結果は第3表に示す如くである。

第 3 表	
濃 度 (Bx)	原蜜 100g より生ずる溶存灰分 (g)
10.2	3.1855 (1.3)
20.1	3.1945 (2.0)
29.9	3.0065 (2.3)
39.4	2.6545 (2.5)
50.4	2.5290 (3.8)
60.2	2.6060 (2.5)
70.9	2.6990 (0.9)
75.9	2.6990 (0.6)
備考	() 内の數字は分離された沈澱量を沈澱管の目盛で讀んだ概數値 (cc) を示すものである。



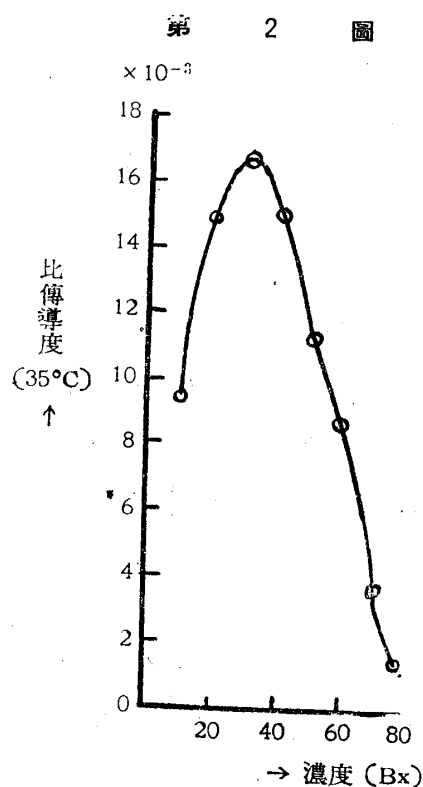
第3表の値を曲線で示すと第1圖の如くなる。

以上の結果に見られる様に廢糖蜜の稀釋による無機沈澱物の除去は Bx 50° が最も適當で濱口氏の結果より少々低い値を示してゐる。之れは恐らく糖蜜の種類の違いより來たものと思はれる。

次に以上の如く稀釋により清浄した糖蜜に就て 35°C で電氣傳導度を測定した結果は第4表の如くである。

電氣傳導度の測定装置は安藤電氣株式會社製の⁽⁷⁾もので山根氏等が糖汁に就いて使用したものと同一である。極板は白金黒を附せざる白金滑面極板を使用し容器恒数は 20.6 であつた。

第 4 表	
濃度 (Bx)	比傳導度
9.96	9.63×10^{-3}
20.01	15.09 "
29.80	16.55 "
41.60	15.09 "
50.50	11.84 "
60.10	7.03 "
70.10	3.41 "
77.10	1.51 "



之れを曲線で示すと第2圖の如くなる。

之れより見ると電氣傳導度の極大値は Bx 30° 附近にある。此の事は濱口氏⁽⁸⁾が糖蜜に就いて行つた結果によく一致し、山根氏⁽⁷⁾が糖汁の混合汁に就て行つた實驗とよく似た結果を示して居る。

〔III〕 稀釋加熱による無機沈澱物の除去

糖蜜中の無機沈澱物の成分に就て行つた濱口氏⁽⁴⁾の報告に依れば其の主要を占めるものは硫酸カルシウム、硫酸加里、硫酸ナトリウムである。今之等の化合物の水に對する溶解度を示すと第5表の如くである。

第 5 表											
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
硫酸加里 ⁽⁹⁾	7.35	9.22	11.11	12.97	14.76	16.50	18.17	19.75	21.4	22.8	24.1
硫酸カルシウム ⁽⁹⁾	0.1709	0.1928	—	0.2090	0.2097	—	0.2047	0.1966	—	—	0.1619
硫酸ナトリウム ⁽¹⁰⁾	4.67	9.08	20.41	40.95	48.20	46.72	45.24	44.10	43.28	42.66	42.26

之より考へると糖蜜中の3主要無機沈澱物中の2成分は 60°C 以上に加熱する事により溶解度が

減少するから加熱による清浄の効果は期待し得るのであるが糖蜜の場合は純水と異なり其の中に Syngenite が存在したり或は之れと硫酸加里の共存する様な場合は D'ANS⁽¹¹⁾の研究せる Syngenite⁽¹¹⁾の存在に必要な硫酸加里の限界濃度曲線竝に濱口氏⁽⁴⁾の與へた Syngenite 中の硫酸加里溶解度曲線より考へられる様に温度の上昇は Syngenite の構成に必要な硫酸加里の限界濃度を高めるため却つて Syngenite の解離を招く結果を生ずる可能性があるので加熱、加熱時間、加熱温度には充分の考慮が必要である。私達は前実験と同様の試料に就いて加熱の清浄に及ぼす効果に就て実験を行つた。

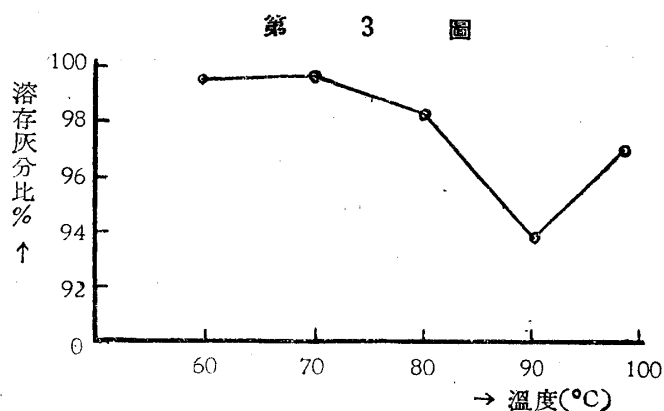
(i) 実験方法

糖蜜を約 Bx 50° に稀釋し、其の 80ml を 300ml 三角フラスコに入れ還流冷却器を附して電氣恒温槽中に入れ所定の温度に昇温後 1 時間保つた後直ちに遠心分離器にかけ、其の上澄液の一定量に就て灰分を測定した。そして其の値と單に稀釋のみで実験〔Ⅱ〕と同様の處理を行つて灰分を測定した値との比に 100 を乗じて溶存灰分比とした。従つて此の値の低い程よく沈澱が分離されて居る譯である。

(ii) 実験結果

以上の如くして行つた実験の結果は第 6 表の如くである。

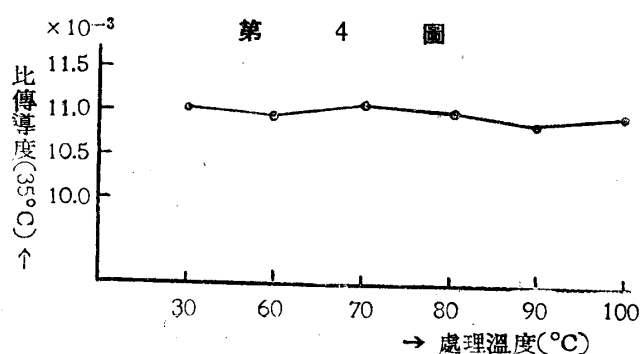
温度(°C)	溶存灰分比(加熱/對照)×100
99	96.90
90	93.49
80	98.18
70	99.52
60	99.35



之れを圖で表はすと第 3 圖に示す如くなる。

以上の結果に見られる如く本試料に就いては加熱は無機沈澱物の分離に有効で其の最適温度は 90°C であり之れより高温になつても低温になつても沈澱は急激に溶解する傾向がある。以上の如くして清浄を行つた糖蜜に就き 35°C で電氣傳導度を測定した結果は第 7 表の如くである。

温度(°C)	比傳導度
30	11.06×10^{-3}
60	10.97 "
70	11.10 "
80	10.99 "
90	10.91 "
99	10.96 "



之れを圖に表はすと第4圖の如くなる。

以上の結果の如く稀釋加熱の清浄を行つた糖蜜の電氣傳導度は處理溫度に關係なく略一定の値を示し單に稀釋清浄を行つた糖蜜よりも僅かに低い値である。

次に参考の爲糖蜜を約 Bx 50° に稀釋し遠心分離を行はずに各溫度に於て電氣傳導度を測定した結果は第8表竝に第5圖に示す如くで明かに電氣傳導度は溫度と共に略直線的に増加する。

第 8 表	
溫度(°C)	比傳導度
30	10.42×10^{-3}
50	16.54 "
60	20.29 "
70	23.85 "
80	28.31 "
90	32.59 "
97	35.06 "

次に加熱時間の影響を見る爲最適溫度 90°C、1時間の加熱時間を更に延長して前同様の實驗を行つた結果を示すと第9表の如くである。

第 9 表

加熱時間(時)	溶存灰分比(%)	電氣傳導度
1	93.46	10.91×10^{-3}
3	97.83	10.69 "
5	98.72	10.66 "

之より見ると 90°C、1時間以内の加熱は無機沈澱物の除去には最も良く、之より時間を延長すると却つて結果が悪くなる。而して電氣傳導度は加熱時間の延長により殆ど變化が見られない。

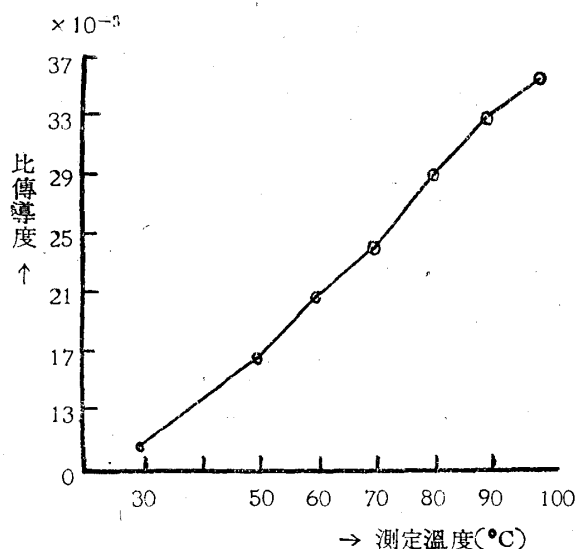
[IV] 稀釋通氣加熱による無機沈澱物の除去

稀釋加熱を行ふ場合空氣を通じながら加熱を行ふ効果に就て實驗を行つた。

(i) 實驗方法

糖蜜を約 Bx 50° に稀釋し、此の 100ml を 300ml の三角フラスコに入れ、三角フラスコには 2本の硝子の曲管を附したゴム栓をはめ、90°C の電氣恒溫槽に保つた。曲管の一方にはアスピレーターを連結し他の一方から空氣を導入せしめた。通氣は 90°C に昇溫後所定の時間保つた。アスピレーターより出る水量は毎分約 2.5L に保つた。通氣による蒸發のため液量が減少した分は通氣終了後同溫度の蒸溜水を以て正確に元の容量に補正を行つた。斯くて清浄を終つた糖蜜は直ちに遠

第 5 圖



心分離を行つた後上澄液に就て灰分の測定を行ひ、之れと通氣を行はずに同様に加熱を行つた糖蜜の上澄液に就て灰分を測定した値との比に 100 を乗じて溶存灰分比とした。従つて前実験同様に此の値の低い程無機沈澱物がよく分離された事を示すものである。

(ii) 実験結果

以上の如くして行つた実験結果は第9表の如くである。

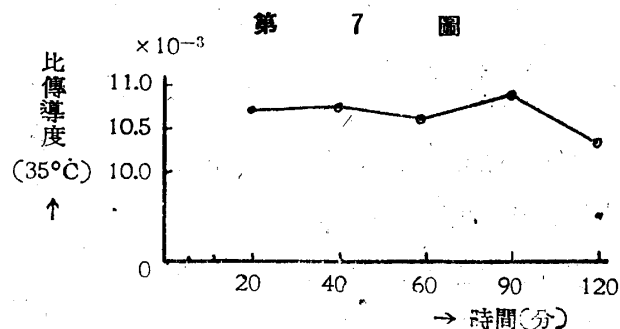
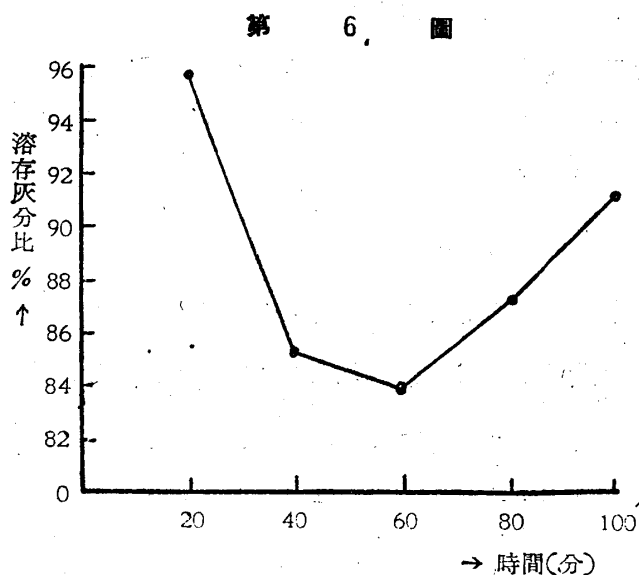
通氣加熱時間(分)	溶存灰分比(%)
20	95.70
40	85.45
60	83.87
90	86.86
120	91.11

之れを圖で表はすと第6圖の如くなる。

以上に明らかな様に通氣しつつ加熱する事により更に無機沈澱物の除去する事が可能であり、其の最適時間は60分である。

此の場合の電気傳導度は第10表、並に第7圖に示す如くで通氣時間により殆ど影響されない。

通氣時間(分)	比傳導度
20	10.78×10^{-3}
40	10.81 "
60	10.60 "
90	10.90 "
120	10.36 "



以上実験〔I〕～〔IV〕を綜合するに第2表の一般分析に示された如き複式炭酸飽充法(酸性稀汁法適用)により生じた廢糖蜜の清浄を無機沈澱物の除去に就てのみ考へるならば、先づ約 Bx 50° に稀釋し、之れを加熱、90°C に昇温後同温度で1時間通氣を行つた後遠心分離を行ふのが最も効果的である。而して電気傳導度は一度 Bx 50° で稀釋清浄を行つた後は加熱、或は通氣加熱等の清浄操作を行つても僅かに減少が見られるのみで、之れを工場操作の標準とするには難點があるものと考へる。殊に通氣操作を行つた糖蜜の電気傳導度は必ずしも灰分量と比例的關係が成立しない。

〔V〕 各清浄操作が糖蜜の色相に及ぼす影響

糖蜜を加熱する場合、糖蜜中の膠質物が凝固沈澱し、色素の一部も除去されて色相が良好となる事が考へられるが一方加熱による着色の可能性も考へられる。従つて以上の各清浄操作が糖蜜の色相に及ぼす影響を知る目的を以て次の実験を行つた。

(i) 実験方法

色相の標準として葡萄糖 5g を秤量し、之れを加熱してカラメルとなした後温蒸溜水約 200ml を以て溶解し、冷後 250 ml としたものを使用し、実験中は總て同一の標準液を使用した。比色すべき試料は 10 ml をとり、之れに蒸溜水 20 ml を加へ、長さ 10cm の観測管に入れデユボスクの比色計を以て比色し、標準色と試料の比を以て色度とした。従つて此の値の小さい程色相が良好であると云ふ事になる。

(ii) 実験結果

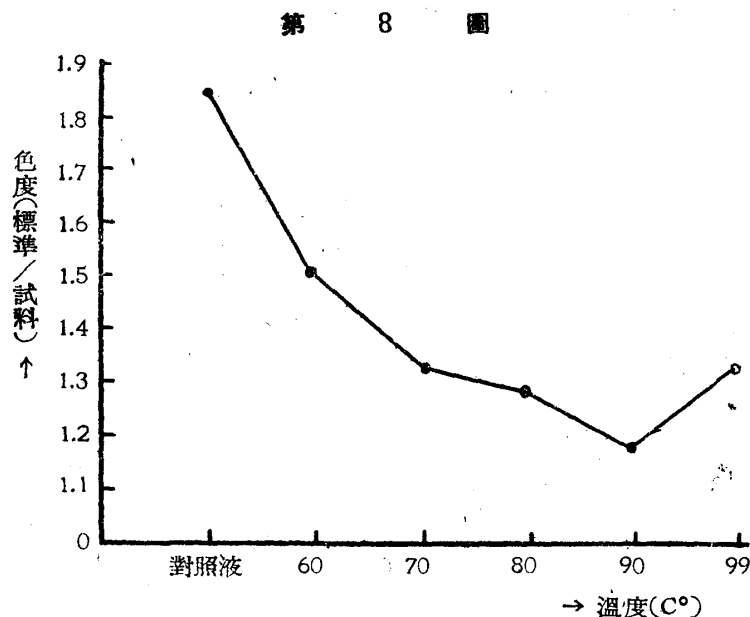
(1) 稀釋加熱により清浄せる糖蜜の色度

実験〔Ⅲ〕第6表の試料に就て色度を測定した結果は第11表竝に第8圖に示す如くである。

加熱温度(°C)	色 度
99	1.323
90	1.177
80	1.286
70	1.331
60	1.499
對 照 液 (加熱せず)	1.848

以上の結果に見る如く、稀釋加熱を行ふ事は色素の除去にも都合がよく其の最適温度は1時間以内の加熱では90°Cである。次に90°Cに於ける加熱時間を更に延長した場合の

色度の變化即ち第9表の試料の色度は第12表の如くで殆ど變化が見られない。



第 12 表

加熱時間(時)	1	3	5
色 度	1.177	1.188	1.145

(2) 稀釋通氣加熱により清浄せる糖蜜の色度

実験〔Ⅳ〕、第9表の試料に就いて色度を測定した結果は第13表竝に第9圖の如くである。

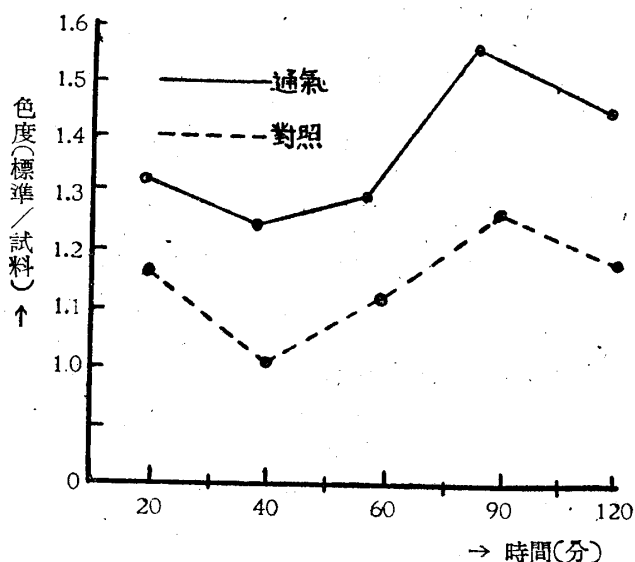
對照として通氣せずに同温度に加熱した糖蜜の色度も測定した。

第 13 表

通気時間(分)	色度	対照色度
20	1.318	1.170
40	1.232	1.011
60	1.283	1.123
90	1.566	1.264
120	1.428	1.184

以上の結果を見るに通気しつつ加熱する事は單に加熱するよりも糖蜜を着色せしめる事が明かである。然し通気加熱は無機沈澱物の除去には有効であるから此の程度の着色が許されるならば40~60分の間で通気加熱を行ふべきであらう。

第 9 圖



[VI] 酵母製造試験

実験〔I〕~〔IV〕により清浄した糖蜜が製品酵母に及ぼす影響を知るため次の実験を行つた。

(i) 実験方法

実験には次の3種の清浄せる糖蜜を使用した。

- No. 1 Bx 50° に稀釋し 90°C に昇温後同温度で1時間通気を行つた後遠心分離せるもの
- No. 2 Bx 50° に稀釋し 90°C に昇温後同温度に1時間保つた後遠心分離せるもの
- No. 3 Bx 50° に稀釋して遠心分離を行つたもの

以上の如くして清浄を行つた糖蜜を Bx 18° に稀釋し之れを各 3L 宛 5L の平底長頸フラスコに、又各 20ml 宛を 100ml の三角フラスコに入れ常法により殺菌し夫々醗と酒母に使用した。酵母は當工場保存の No 26 を使用した。培養は酒母、醗共72時間常温で行つた。醗に於ける酵母の培養は通気しつつ行つたが空氣は濾過綿、5%硫酸銅液、1規定硫酸を通じた後醗に導入した。

培養が終れば培養液は遠心分離を行つて酵母を分け、約300ml の蒸溜水を以て3回洗滌した後蒸發皿に薄く擴げ之を通風乾燥機に入れ 60°C で通風しつつ15時間乾燥した。次に蒸發皿に固着せる酵母を剝脱し、更に 60°C で18時間再乾燥した後磁製乳鉢中で粉碎し4900目の篩にかけて一定の細かさとなし試料に供した。

酵母の比色は次の如くして行つた。各酵母は無水物に換算して 0.0811g とり之れを瑪瑙の乳鉢中で 1ml の蒸溜水を加へて充分播碎し之れを30%の食鹽水 23ml に混合、充分振盪した後 10cm の觀測管を使用しデューボスク比色計で出来るだけ迅速に比色を行つた。標準色としてはメルク製粉末藥用酵母 0.0850g を同様に處理したものを使用し試料と標準色の比を以て色度を表はした。従つて

此の値の高い程色が淡い事になる。

(ii) 實驗結果

(1) 肉眼的觀察

No. 1 赤褐色、試料中最も着色多し。

No. 2 淡黄色、試料中最も純度高し。

No. 3 灰黄色、何となく不純色なるを覺ゆ。

(2) 糖蜜の灰分とそれより得られた酵母の灰分との關係

培養液中の灰分とそれより得られた酵母の灰分との關係を示すと第14表の如くである。

第 14 表

清 淨 方 法	培 養 液 の 灰 分 (g/100ml)	酵 母 の 灰 分 (無水物中の%)
No. 1 (稀釋、通氣加熱)	0.506	8.27
No. 2 (稀釋、加熱)	0.525	7.24
No. 3 (稀釋)	0.578	8.83

(3) 比 色 試 驗

實驗〔IV〕の第9表竝に〔V〕の第13表に見る如く糖蜜を通氣しつつ加熱する事は單に加熱するよりも無機沈澱物は少くなるが着色度を増す缺點がある。然し此の程度の着色が製品酵母に影響するものかどうかを試験した結果は第15表の如くである。

第 15 表

清 淨 方 法	酵母の色度	着色順位
No. 1 (稀釋、通氣加熱)	0.499	1
No. 2 (稀釋、加熱)	1.028	3
No. 3 (稀釋)	0.781	2

以上實驗(1)~(3)を綜合するに培養液中の灰分は必ずしも酵母の灰分とは比例しないが單なる稀釋清淨では不十分な事は肉眼的觀察からも明かであり、且灰分の最も多い事からも首領出来る。次に通氣加熱により増加した色素は明かに酵母の着色を著しく増加する傾向があり且此の程度の無機物の減少は必ずしも酵母の灰分に影響を來たさないから通氣操作は酵母製造に於ける糖蜜の清淨方法としては採用出来ない。

〔VII〕 酒精醱酵試驗

既に緒言で述べたやうに酒精工場に於ける酵母製品は副産物として生産されるのであるから以上の糖蜜清淨操作が酒精醱酵に悪影響を及ぼさぬ事が必要である。従つて其の影響を知るために次の實驗を行つた。

(i) 実験方法

供試した糖蜜は前実験〔Ⅵ〕と同様3種で、稀釋して清淨を行ふ方法は從來工場で使用されて居る方法であるから別に對照試験は行はなかつた。各清淨した糖蜜は約 Bx 18° に稀釋し、之れを 1L 竝に 200ml 三角フラスコに夫々 200 ml、20 ml 宛を入れ常法により殺菌した後醗と酒母に使用した。使用酵母は實驗〔Ⅵ〕と同様 No.26 を使用し、之れを 3日間 30°C で培養し、得られた沈澱酵母の 20ml 殺菌蒸溜水懸濁液を醗に移植し、醗酵管を附し 30°C で醗酵試験を行つた。醗酵液中の窒素はマイクロキールダール法で測定した。

(ii) 実験結果

醗酵に供して試験液の分析結果は第16表の如くである。

第 16 表

清 淨 方 法	濃度(Bx)	總糖分	窒 素	灰 分	pH
No. 1 (稀釋、通氣加熱)	18.90	14.33	0.0821	0.81	4.30
No. 2 (稀釋、加熱)	19.11	13.91	0.0824	0.91	4.07
No. 3 (稀釋)	19.03	14.13	0.0823	0.99	3.90

次に参考數字として原蜜100斤より各清淨を行つた後得られる試験液の容量(實測値)竝に試験液 100ml を作るに必要な原蜜の量(計算値)を示すと第17表の如くである。

第 17 表

清 淨 方 法	試験液の濃度 (Bx)	原蜜 100 斤より 得られる試験液 の容量 (L)	試験液 100ml を作るに必要な 原蜜量(斤)
No. 1 (稀釋通氣加熱)	18.36	329.288	0.042
No. 2 (稀釋加熱)	18.51	238.948	0.041
No. 3 (稀釋)	18.38	248.336	0.040

備考：原蜜100斤より得られる試験液の量は No. 3 > No. 2 > No. 1 の順に多いのであるが、No. 2 の試験液の濃度が少し高かつた爲 No. 2 < No. 1 となつたもので之れを No. 1 と同じ濃度の量に換算すると 240.860L となり明かに No. 2 の方が多くなる。

第16表中の窒素を見ると各試験液共大差はないのであるが第17表に見る如く試験液 100 ml を作るために原蜜は No. 1 > No. 2 > No. 3 の順に多く使用して居るのであるから若し No. 3 100 ml 中に 0.0823g の窒素が含まれて居るものとすれば當然 No. 1 には 0.0864g No. 2 には 0.0843g 含まるべきで明かに加熱、通氣加熱の操作により窒素が減少した事が解る。今 No. 3 の窒素量を 100 として減少率を算出すると次の如くなる。

No. 1 95.3% No. 2 97.6% No. 3 100%

次に以上の試験液の醗酵試験の結果は第18表の如くである。

第 18 表

清 淨 方 法	濃度 (Bx)	酒精 (Vol.%)	pH	残糖分	醱酵 歩合	醱酵 日数	CO ₂	原蜜 100 斤より生ずる無水 酒精 (斗)
No. 1 (稀釋加熱通氣)	4.58	7.61	4.03	1.00	82.47	3	11.8	1.12
No. 2 (稀釋加熱)	4.63	8.50	4.19	0.98	94.96	3	11.7	1.24
No. 3 (稀釋)	4.63	8.32	4.06	0.99	91.50	3	11.6	1.22

以上の如く稀釋加熱の清浄操作を行つた糖蜜は醱酵歩合、酒精收量共に最も良い結果を示し、通氣加熱の方法は最も不良であつた。

総 括

糖蜜の酒精醱酵に於て酵母を副産物として製造する目的を以て複式炭酸飽充法(酸性稀汁法適用)の廢糖蜜の清浄を稀釋、稀釋加熱、稀釋通氣加熱の三方法に就て實驗を行ひ併せてそれ等糖蜜の電氣傳導度の測定を行つた。其の結果を要約すれば次の如くである。

- (1) 糖蜜の無機沈澱物の除去、色素の除去、酒精醱酵に對する影響の三點から見て最も良好な成績を示した清浄方法は先づ糖蜜を約 Bx 50° に稀釋し、次に之れを加熱して 90°C となし同溫度に約 1 時間保つた後遠心分離を行ふ方法であつた。
- (2) 同上の操作に於て 90°C に昇溫後通氣しつゝ同溫度に 1 時間保つ方法は無機沈澱物の除去には最もよいが、通氣操作により糖蜜の着色を増大し、之れが製品酵母の色度に悪影響を及ぼし、酒精の收量も低下する。
- (3) 單に糖蜜を約 Bx 50° に稀釋し、遠心分離を行ふ方法は酒精の收量、竝に製品酵母の純度(色度、灰分)から見て尙不充分である。
- (4) 糖蜜の電氣傳導度に就ては約 Bx 50° に稀釋、遠心分離の清浄を行つたものと、稀釋加熱、稀釋通氣加熱等の方法で清浄を行つたものとを比較するに電氣傳導度は僅かに減少を來すのみで、之れを工場操作の標準とするのは難しいのではないかと考へる。

本實驗の一部は昭和 16 年 7 月第 34 回臺灣醸造研究會に於て報告したものである。

終りに臨み實驗中終始御鞭撻を賜りし作々木工場長並に高橋醸造係長に厚く感謝する。(昭和 16 年 11 月)

文 献

- 1) SNICKT, L. V. D. : Bull. Assoc. anc. Elèves Inst. supér. Ferment. Gand, 35, 261, 286 (1934) ; Chem. Zentr., 1, 3060 (1935) ; J. Soc. Chem. Ind., 55, 386B (1936)
- 2) 高田、佐々木 : 醸造學, 19, 366 (昭 6)
- 3) 濱口 : 製糖化學彙報, 5, 1 (昭 12)
- 4) 濱口 : 製糖化學彙報, 1, 1 (昭 7)
- 5) 濱口 : 製糖化學彙報, 2, 6 (昭 8)
- 6) 製糖研究會編 : 糖業便覽, 第 2 卷, 324 (1933)
- 7) 山根、古岡 : 熱帯農學會誌, 12, 183 (昭 15)
- 8) 濱口 : 製糖化學彙報, 3, 1 (昭 10)
- 9) LANGE, N. A. : Handbook of Chemistry, 1022, 1016 (1937)
- 10) HOPE, E. : Chemists' Year Book, 182 (1938)
- 11) D' ANS, : Anorg. Chem., 62, 120 (1909)
- 12) CHARIN, S. E. and DEMENTIEV, A. S. : Kolloid. Shurn., 4, 711 (1938) ; Brit. Chem. Physiol Abstr., B. III, 10 (1941)