

(450) (志々目, 米谷) 切干甘藷を原料とする折衷法酒精製造に白麴菌使用試験

文 献

- 1) LEMENSE E. H, V. E. JULIAN CORMAN etc. : Ind. Eng. Chem. 41, 100 (1949). 2) 加藤辨三郎: 工化誌, 27, 505 (大正13年). 3) 木幡, 室田: 本誌, 15, 588 (1937). 4) 松山正宣: 本誌, 28, 381 (1950). 5) 小原巖: 本誌, 26, 193 (1948).

切干甘藷を原料とする折衷法酒精製造に白麴菌使用試験

志々目義紀・米谷 吉雄

(中央酒類株式会社鹿兒島工場研究室)

緒 言

鹿兒島地方に於ける甘藷を原料とする舊式焼酎の製造は従来黒麴菌 (*Asp. luchuensis* INUI 又は *Asp. awamori* NAKA ZAWA) が専ら使用されて居るが最近白麴菌 (*Asp. Kawachii* KITAHARA) が盛に用ひられる様になつて來た。之が理由は白麴菌が従来黒麴菌の持つ特性を有する外に糖化力も強く且つ白麴で造つた焼酎は黒麴のものに比べて辛味尠く圓味があつて所謂口當りが良いと云はれて居る。

曩に北原博士^{1) 2) 3) 4) 5)}は白麴菌の Diastase に就いて詳細な研究を行ひ、白麴菌の Diastase が黒麴菌黄麴菌の夫れに較べて極めて強力であり白麴菌は酒精製造に於ける優秀な一品種であると發表して居る。

即ち同氏の研究に依れば黄麴菌は α -Amylase を強く持つて居るが β -Amylase は稍弱く Maltase は著しく劣つて居る。之に反し白麴菌は α -Amylase, β -Amylase, Maltase 共に相當強力である黄麴菌は澱粉分解の初期に於ては反應速度は速かであるが爾後は著るしく緩漫となる。之は黄麴菌 Diastase の主要酵素である α -Amylase が耐酸性が弱い爲に時間の経過と共に一般の場合急速に不活性化する爲である。一方白麴菌は最初の反應速度は黄麴菌同様迅速であり且つ全體として糖化曲線は黄麴より大である。白麴菌の Diastase 組成を他の菌種と比較すれば次の如き結果が得られる。

	α -Amylase	β -Amylase	Maltase
白 麴 菌	100	28	16.1
黄 麴 菌	87	24	2.6
ア ミ ロ 菌	5	49	5.9
黒 麴 菌	約40		8.3

尙西田, 山元兩氏⁶⁾も亦之が生化学的研究を行ひ注目すべき品種であるとして居る。

余等は切干甘藷を原料とする折衷法酒精製造に於ける醱糖化に白麴を使用し黄麴との比較試験を行つたの

で此處に其の結果を報告する。

實 験

〔I〕 麴

白麴との比較試験に用ひた黄麴は市販焼酎用種麴7種類に就いて試験の結果鹿兒島市河内種麴店のものが糖化力が強かつたので之を使用する事にした、

(a) 原料配合並製麴

穀 1500g 粗穀 1500g 包米 750g 汲水 1620g

上記の割合に配合した原料を Koch 氏殺菌釜にて1時間蒸餾したる後33°Cに放冷し種麴18gを加へ直ちに麴蓋に盛り通常の方法に従つて製麴し48時間後に出麴としたが品質は極めて優良であつた。

(b) 出麴の分析

	水分%	酸%	糖分%	糖化力%
黄 麴	21.0	1.125	2.96	70.27
白 麴	20.0	2.115	3.09	73.25

酸：麴20gを300cc容有栓瓶に入れ蒸溜水200ccを加へ時々振盪しながら4時間

浸漬し濾液20ccをN/10 NaOHにて滴定し乳酸として表はす。

糖分：麴2gを300cc有栓瓶に採り蒸溜水100ccを加へ時々振盪しながら5時間浸漬し濾液20ccにつきベルトラン氏法にて糖分を定量し glucose として表はす。

糖化力：2%可溶性澱粉液500ccを煮沸糊化せしめたるものに麴10瓦を加へ時々振盪しながら55°Cにて1時間糖化したる後急冷して糖化作用を止め濾液20ccにつき糖分を定量し、麴自體の糖分を差引きたるものを100分率にて表はす。即ち麴1gを以て澱粉1gを完全に糖化したる時を以て糖化力100%と假定す。

〔Ⅱ〕 糖 化

(a) 蒸煮醪の糖化

容量75石の球形蒸煮機を用ひ原料として切干甘藷580貫に仕込水48石を加へ3気壓にて1時間蒸煮せる醪10Lを採り55°Cに冷却したる後麴100gを加へ2時間糖化したる後の分析結果は次表の通りで白麴の糖化力は黄麴の糖化力に較べて著るしく劣る結果を得た。北原博士の文献並に余等が2%可溶性澱粉液を用ひて試験したる結果とは相反する結果を得たが之は後述本項(c)の試験の結果醪の濃度が濃くなるに従ひ白麴の糖化力は著るしく緩漫となる事に關係がある様に思はれる。

	蒸 煮 醪			糖 化 醪		麴により糖化された糖%	糖化歩合%
	全糖%	直糖%	酸度cc	直糖%	酸度cc		
黄 麴	12.84	2.03	21.0	5.49	24.0	3.46	32.01
白 麴	12.84	2.03	21.0	3.12	31.0	1.09	10.08

酸度は試料100ccを中和するに要するN/10NaOHの消費cc数を示し糖分は試料100cc中の糖量を glucose として表はしたもので特に記してない場合は以下之に準ずる。

(b) 糖化力と糖化時間の關係

麴原料の配合割合及び製麴方法は〔Ⅰ〕の場合に同じく蒸煮醪は〔Ⅱ〕(a)の場合に同じ。即蒸煮醪10Lに麴100gを入れ55°Cにて糖化せしめ一定時間毎に糖量を定量した結果は次表の通りで白麴が著るしく劣つて居る事が解る。

次表の蒸煮醪の全糖分は12.67%にして還元糖%は(蒸煮醪の直糖+麴に依る還元糖量)である。折衷法に於ては糖化時間は一般に3~5時間であるが糖化時間が長くなると單に作業をおそくせしむると云ふ以外に雑菌繁殖の機会を多くし不利である。次表5時間目に於ける黄麴の糖化量は白麴の3.5倍である。

(452) (志々目, 米谷) 切干甘藷を原料とする折衷法酒精製造に白麴菌使用試験

糖化時間 (時)	黄 麴			白 麴		
	酸 度cc	還元糖%	糖化歩合%	酸 度cc	還元糖%	糖化歩合%
0	19.0	1.85	0	19.0	1.85	0
1	21.0	3.97	19.59	24.0	2.26	3.79
2	〃	4.25	22.18	〃	2.52	6.19
3	〃	5.01	29.21	25.0	2.73	8.13
4	〃	5.41	32.90	〃	2.81	8.87
5	〃	5.44	33.13	〃	2.92	9.87
20	〃	6.95	47.13	27.0	4.51	23.66
25	〃	6.95	47.13	28.0	4.62	25.60
35	22.0	7.26	50.00	28.0	4.92	28.37
45	24.0	7.41	53.88	31.0	5.64	35.03

(c) 澱粉濃度と糖化力の関係

本項(a), (b)の試験の結果醱濃度が濃くなると白麴の糖化力は黄麴に比べて著るしく劣る如く見受けられるので2~12%の各種濃度の可溶性澱粉液を造り之を煮沸糊化せしめたる後100ccづつを採り麴2gを加へ55°Cにて2時間糖化したるものの糖量は次表の通りで澱粉濃度2%の場合は白麴黄麴共變らないか濃度10%以上になると黄麴は白麴の3倍量を糖化して居る。

澱粉%	澱粉濃度					
	2	4	6	8	10	12
黄 麴 g	1.58	2.44	3.26	3.90	4.46	4.52
白 麴 g	1.58	1.58	1.60	1.60	1.64	1.64

〔Ⅲ〕 酒母(アミロ法)

當工場で實際の仕込に使用して居る酒母醱の一部を採つて使用した。即ち包米220貫に工業用鹽酸4升, 仕込水45石, を加へ2氣壓にて1時間30分蒸煮せる醱を60石の密閉タンクに送り84時間醱酵せしめたもので醱の経過は次表の通り極めて順調であつた。

尙糖化菌は *Rhizopus javanicus* TAKEDA を使用し酵母は當工場で分離のものを使用した。

項目	醱酵時間					
	0	18	33	42	66	84
酸 度cc	10.0	12.0	13.0	14.0	16.0	17.0
直 糖%	0.26	0.27	2.17	3.85	3.04	0.12
酒 精%						4.0

摘要 徹添加後40時間目に酵母を添加せり

〔Ⅳ〕 醱 酵

上記〔Ⅱ〕(a)の糖化醱(總糖分12.84%)を30°Cに冷却したるもの8Lに〔Ⅲ〕の酒母(總糖分6.64%)2Lを加へ30°C~33°Cにて醱酵せしめたる醱の経過は次表の通りで黄麴の方が白麴の場合よりも醱酵速く最終醱酵歩合も稍良好である。而しながら糖化比較試験の場合程著るしい差異が認められない。此の點に關しては更に検討の必要があるが酒母アミロ菌の Amylase が大きな影響を持つて居る爲ではあるまいか。

黄麴糖化醪の醱酵経過表

時間(時)	21	45	69	93
酸度cc	30.0	34.0	36.0	40.0
ボーリング度	3.13	1.53	1.21	0.91
澱粉%	3.02	1.37	1.15	0.87
アルコール%	4.80	6.20	6.40	6.60
醱酵歩合%	64.25	82.99	85.67	88.35

白麴糖化醪の醱酵経過表

時間(時)	21	45	69	93
酸度cc	35.0	38.0	40.0	44.0
ボーリング度	3.53	2.13	1.57	1.18
澱粉%	3.27	1.61	1.30	0.92
アルコール%	4.60	6.00	6.30	6.50
醱酵歩合%	61.57	80.33	84.33	87.01

昭和25年1月20日～同年2月10日の間白麴の工業的仕込試験に於て250石密閉タンクを用ひて切干甘藷による40本の仕込を行つたが總體的に黄麴の場合より成績悪く収得歩合の平均は83.7%であつた。

〔V〕 醱酵生産物の比較

曩に述べた様に白麴仕込の舊式焼酎は黒麴仕込のものに比較して品質が良いと云はれて居るが當工場で行つた40本の工業的仕込試験の結果折衷法の場合も亦製品アルコールの品質は極めて優良であつたので酒精の品質に關係あるアルデヒド、フーゼル油、ジアセチール等が熟成醪の中に於いても尠いのではないかと推量せられるので試験の結果次表の通り、アルデヒド、ジアセチールの含量が黄麴糖化醪に比べて尠い事が解つた。

	揮發酸%	アルデヒド%	ジアセチール%	フーゼル油%
黄麴醪	0.020	0.0044	0.0013	0.045
白麴醪	0.024	0.0025	0.0007	0.040

上表中アルデヒドはリツパー氏法、フーゼル油はバニリン硫酸法、ジアセチールはバンニール法によつて行つた。

〔VI〕 アルコールの品質

當工場の蒸溜機は醪処理能力400石のメー式蒸溜機を一部改造したものである。之によつて得た製品アルコールの品質は次表の通り白麴のものは、アルデヒド、ジアセチールが黄麴のものに比べて著しく尠い従つて酎酒による官能試験に於ても白麴のものは刺戟臭が尠く味も柔らかい。

	アルコール%	酸%	フーゼル油%	メチールmg	ジアセチール	アルデヒド%	カメレオン(分)
黄麴	96.2	0.00054	0.015	0.2	不検出	0.0022	24
白麴	96.4	0.00060	0.010	0.1	不検出	0.0012	30

カメレオン反應：アルコール10ccに0.1% KmnO_4 1ccを加へたるものを試験管に入れ25°Cの恒温槽に保ち別の標準液(2% $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0.3cc+0.1% KmnO_4 0.5cc+蒸溜水10cc)と同一の色に褪色する迄の時間を測る。

ジアセチール：試料としてアルコール1Lを採りVAN NIEL氏法により定量せんとしたが沈澱を生じなかつたので反應液を蒸發皿に入れ乾固したがジアセチールの存在を確認し得なかつた。

(454) (麻生, 柴崎, 中山) リンゴ加工に関する研究 (第1報)

結 言

- (1) 切干甘藷を原料とする折衷法酒精製造に白麴を使用し黄麴との比較試験を行つた。
- (2) 白麴の澱粉分解は澱粉濃度の稀薄な時は黄麴菌よりも寧ろ強いが濃度が高くなるに従ひ分解力は黄麴菌に劣り澱粉濃度10%以上になると殆んど黄麴菌の1/2以下になる。
- (3) 折衷法に於ては別にアミロ菌酒母を2割程度加へる爲か收得歩合には著しい影響が無い。
- (4) 酸酵醪の蒸溜液に就いて揮発性物質の比較を行つた處アルデヒド, チアセチール, フェーゼル油共に白麴醪の方が少かつた。
- (5) 白麴菌を使つて製造した酒精は黄麴菌のものに比べて, アルデヒドが非常に少いから刺戟臭無く原料酒精として使用する場合には種々の利點がある。

引 用 文 献

- 1) 北原, 久留島: 本誌, 27, 1 (昭24).
- 2) 北原, 久留島: 本誌, 27, 6 (昭24).
- 3) 北原, 吉岡: 本誌, 27, 162 (昭24).
- 4) 北原, 久留島: 本誌, 27, 182 (昭24).
- 5) 北原, 久留島: 本誌, 27, 213 (昭24).
- 6) 西田, 山元: 鹿兒島農林専門學術報告, 15 (昭24).

リンゴ加工に関する研究 (第1報)

イオン交換樹脂による果汁及びリンゴ酒の改良に就て

麻生 清・柴崎 一雄・中山 悌三

(東北大學農学部農産製造學教室)

緒 言

果實を原料として之を種々加工する場合其の香り, 有機酸, 或は無機物等が其の製品に及ぼす影響は極めて大きい。特に果實酒或は果汁に加工する場合は夫々の含量, 種類等には慎重に注意する必要がある。

リンゴを原料としてリンゴ酒, 果汁を製造する場合に於ても特に其の影響は大きい。

著者等は本邦で最も多量に生産される國光を使用して果汁又はリンゴ酒製造に際しイオン交換樹脂處理により脱酸又は脱灰分を行ひ良好なる製品を作るために此の實驗を行つた。

本邦産リンゴはリンゴ酸として0.23~1.68%^{1) 2) 3) 4)}含有し, 國光は酸含量としては少ない方に屬し著者等の分析によると0.37~0.60%であつた。リンゴ酒中には0.41~0.78%^{5) 6)}の酸が含まれて居り, リンゴ酒中の酸はリンゴ酸, 乳酸, 酢酸等⁶⁾であり。又リンゴ中の酸はリンゴ酸に痕跡程度のクエン酸を含むと報告⁷⁾されて居る。

リンゴ酸はdlで100gの水に26°Cで144g溶解し, 乳酸, 酢酸は無限大に溶解する⁸⁾又Ca鹽も100gの水にリンゴ酸は15°Cで1.287g, 乳酸, 酢酸は0°Cで10.5g及52g⁹⁾溶解する爲に葡萄酒の脱酸の如くCaCO₃の添加により除去する事は困難であり且不快なる味を附與する。

無機物はリンゴ中に0.2~0.4%^{1) 2) 10)}含まれK₂O, Na₂Oが50~55%を占めCaO, MgO, SO₃等が之に次いで居り, 果汁又はリンゴ酒に苦味を與へるものと考へられる。

従來の研究報告によるとBUCK及びMOTTERN^{11) 12)}氏等は果汁に陽イオン交換樹脂を使用し