

4.2.18 題目 クエン酸の工業的生産に関する研究 (第7報)

麵法による仕込試験

川 原 一

(目的)

第2報に於いて澱粉粕に澱粉又はぶどう糖等を併用して原料の澱粉価又は糖濃度を高める事は高濃度クエン酸製造に極めて有効な事が認められ、単位面積当り醗酵生産量を上げ得ることの可能性が考へられるので、之等の基礎試験の結果を確める目的で実際に工場仕込試験を行った。

(概要)

澱粉併用仕込方法の基礎試験の結果の1例は次表に示す通り乾燥澱粉粕に対し13%①生澱粉粕で4.5%の添加が適値であつたが、今回の試験では上村化学工業株式会社加世田工場の施設を使用して、5月上旬連続4回にわたり実際の工場規模で実施した。

	仕 込 組 成				出 麵	水 分		クエン酸
	澱粉 粕	澱粉	米糠	水		%	%	
乾 燥	15	2	3	45	56.5	69.24	12.85	
澱 粉	15	2	3.5	45	54.0	67.35	13.83	
澱 粉	15	2	4.0	45	54.8	66.77	13.65	
澱 粉	15	2	5.0	45	57.7	66.56	13.13	
澱 粉	15	0	3	45	54.0	71.13	11.90	
生 澱	45	0	2.3	15	56.3	75.80	11.38	
澱 粉	45	1	2.7	16	57.8	74.50	12.03	
粉 粕	45	3	3.3	18	65.3	72.98	11.64	
粉 粕	45	4	3.7	19	64.1	71.32	13.13	
粉 粕	45	5	4.0	20	67.2	70.31	12.60	

註 1、生澱粉粕は水生粕を石灰処理後圧搾脱水したものである。

2 培養 4日 シャーレ培養

使用した主原料は澱粉工場粕溜より運搬した所謂水生粕(水分95%以上)を石灰処理後圧搾脱水して水分約70%内外に調節したもので此の工程に於ける収量は平均33~35%を示す。澱粉は市販未晒甘藷澱粉を、土肉は浮し取り法による澱粉製造副産物を使用した。

麵室は12尺×18尺×8尺で生蒸気の噴出と送風装置を具え1室に麵蓋(1.5尺×2尺×0.2尺)1000枚を収容し得る。麵は3倍の熱水で抽出後搾汁液を100°Cで煮沸、脱鉄後一夜静置して上澄液を中和してクエン酸石灰を得た。石灰塩は105°C乾燥で乾物に換算した。

実験の結果を述べれば次の通りである。

1 500kg仕込試験

原料配合:

生粕 500kg、澱粉 22.5kg、米糠 33kg、
混合粉碎後の水分 64.0%、煮沸40分後の水分 67.1%
掘出し後熱湯 180立を撒湯して水分74.6%であつた。

接 種:

孢子懸濁液 6.1を撒布

盛 込:

麵蓋 444枚

醗酵経過:

時 間	水 分	クエン酸	乾 物 中 クエン酸	
	%	%	%	
24	69.5	0.7	3.3	
48	68.8	8.7	27.8	
66	68.0	12.4	33.8	
72	67.5	—	—	
90	66.6	14.0	41.9	出 麵

備考 室温28~30°C、品温16時間目頃 34°Cに上昇し以後34~35°Cを保持した。

出 麵: 537Kg 麵中全クエン酸 75.18Kg

搾汁液: 1900.1 クエン酸 3.54%

搾汁液中全クエン酸 67.12Kg

抽出率: $\frac{67.12}{75.18} \times 100 = 89.2\%$

圧搾粕: 256Kg 水分 61.4% クエン酸 2.77Kg

クエン酸石灰収量: 79.3Kg

相当するクエン酸: 66.3Kg

原料生粕に対する醗酵歩合: 13.2%

2 1,000Kg仕込試験

原料配合並にその分析結果は次表の通り。

		常 法 仕 込	澱粉添加仕込
仕 込 組 成	生 米 澱 粉 糠 湯	1,000 Kg 50 Kg 0 300.1	1,000 Kg 66 Kg 45 Kg 380.1
水 分	原料混合後 蒸 煮 直 後 引 込 時	— 63.0% 72.8%	60.8% 64.8% 72.8%
盛 込	使 用 麵 蓋	512枚	691枚

註 常法仕込は現在の工場仕込組成

醗酵経過:

時間	常 法 仕 込			澱 粉 添 加 仕 込		
	水分	クエン酸	乾物中クエン酸	水分	クエン酸	乾物中クエン酸
	%	%	%	%	%	%
24	71.4	—	—	71.6	—	—
42	70.4	5.9	19.9	71.2	5.9	20.3
48	69.8	7.9	26.2	69.8	8.2	27.2

72	63.9	12.1	38.9	67.3	13.2	40.4
90	66.8	13.6	40.9	65.6	14.6	42.4

備考 品温は、引込枚数の差により、常法仕込で最高35°Cに止つたが、澱粉添加仕込では37°Cに達し、水分蒸発は前者に比して多い。

出麹 90時間目 そのクエン酸石灰の収量を比較すれば次表の如くなる。

	常法仕込	澱粉添加仕込
搾 全 汁	3600.1	3930.1
クエン酸石灰収量	2.98%	3.28%
相当するクエン酸	133.1Kg	160.0Kg
生粕に対する醱酵歩合	11.1%	13.4%

以上 1, 2 の試験成績は基礎試験の結果と略々一致する。従つて生粕を主原料とする仕込みに於いてその 4.5%程度の澱粉を補添することは、工場の生産量を向上させコスト低下に役立つと考へられる。

3 1.500Kg仕込試験

試験 1, 2 の結果から澱粉の添加によつて工場生産に有利な事が確実になつたので、澱粉原料として安価な土肉を用ひ、仕込量を 1.5トンに上げた場合に就いて試験した結果は以下の通りであつた。

仕込組成： 生粕 1.5トン、土肉 80Kg (澱粉含量 70.0%)、米糠 100Kg、撒湯 560.1

水分： 配合後 61.2% 蒸煮後 63.7%

引込時 71.7%

盛込： 麹蓋 865枚

醱酵経過

時 間	水 分	クエン酸	乾 物 中 クエン酸
	%	%	%
15	71.6	—	—
24	70.8	1.2	4.1
40	66.4	7.1	21.1
43	65.2	10.5	30.2
65	64.8	12.8	36.4
72	64.0	13.1	36.4
90	63.6	14.7	40.4

備考 1 品温最高 38°Cを超へ、水分の蒸発過多。

2 麹室棚上下の品温の差 6~8°C で生酸の不揃を認めた。

3 生麹時青黴の汚染が認められた。

搾汁液量： 5670.1

クエン酸石灰収量： 263.6Kg

相当するクエン酸： 220.0Kg

生粕に対する醱酵歩合： 14.6%

4 2.000Kg仕込試験

仕込組成： 生粕 2トン、土肉100Kg、

米糠 130Kg、撒湯 750.1

引込時水分： 71.8%

盛込： 麹蓋 1014枚

醱酵経過

時 間	水 分	クエン酸	乾 物 中 クエン酸
	%	%	%
15	71.6	—	—
24	69.8	0.9	2.9
40	69.3	6.9	21.7
48	69.0	9.5	29.7
65	64.4	13.5	37.9
72	63.6	14.5	39.9
90	61.6	15.9	41.4

備考 1 品温は16時間目 33°Cに、3日目最高40°Cに達し、平均37°Cを保つた。

送風による品温降下は効果が認め難い。

搾汁液量： 7300.1

クエン酸石灰収量： 361.4Kg

相当するクエン酸： 301.0Kg

生粕に対する醱酵歩合： 15.0%

以上の結果から生粕(水分70%)を主原料とする現在の工場生産に於いて安価な土肉を5%添加する事によつて米酒澱粉使用の場合と全般的成績でクエン酸石灰の日産量を増加し、コストの引下げに役立つ事が認められた。然し乍ら本法では引込時の水分を70%以上とし製麹中之を保持させる事が重要で製麹管理に於いては品温の調節と蒸発防止の為に必要な機械的考慮が払はるべきである。又極めて多湿状態での製麹である為、培養中青黴等の汚染を受け易いこと、又棚の位置によつて生酸の不揃ひを生ずる事等の点、室内の完全換気の方法に就いては今後尙検討の要があらう。

(註 此の試験は、上村化学工業 k k の強力な援助の下に実施された、深甚なる謝意を表する。)

4. 2. 19 題目 クエン酸の工業的生産に関する研究 (第8報)

麹法に於ける雑菌汚染に就いて

川原 一、松久保好太郎

〔目的〕

麹法による工場生産に於いて、培養2日目頃より屢々耐酸性青黴の繁殖が認められ、特に醱酵後期には麹表面の大部分が青黴胞子で覆はれ、クエン酸の生産に甚大な被害をもたらすことを経験したので、此の対策を講ずる