

とがわかつたので *Trichoderma-cellulase* および *Asp.niger-cellulase* との比較を行なつた。処大体同様な現象がみられた。甘しよでん粉が放出されるには最初細胞間質物が崩壊し（マセンレーション作用）次にでん粉の粒子を包んでいる細胞膜が破壊されることが必要である。市販のスクラーゼおよび *Asp.saitai* などはマセンレーション力は非常に大であるがでん粉の放出力は殆んどなく本酵素液および *Trichoderma-cellulase*, *Asp.niger* および「ひいろたけ」酵素剤などはいずれにおいても大であつた。

〔要旨は昭和39年11月、日本農芸化学西日本支部大会（於宮崎）において口演した。〕

4.2.8 クエン酸工業の改良に関する研究

松田大典 川原一

本県産業の一つとしてデンプン粕利用のクエン酸工業は多くの成果を上げ今日まで発展して来た。現在内外情勢の推移の中で多くの問題点を抱えているが、技術的な面でも更に生産性の向上を期待して、貯蔵生粕の処理法、醗酵形式の問題等、研究すべき点を多く残している。特に醗酵形式の問題は生産コストの問題とも併せ考え従来生産様式と異り、自動製麹機による合理的な行程管理への移行が当面最も望まれる研究課題である。そのため今回は機械製麹によりクエン酸粕の製造可能な条件を見出す目的で次の一連の実験を行なつた。先づ原料処理の方法として蒸煮後の粘性低下、単位培養面積当りの生産量の増加、殺菌の容易完全を目標に、焙焼による生酸の影響、焙焼処理粕に対する米糠所要量とその添加法、焙焼処理による仕込工程の改良、その他植菌操作に関しても逐次実験中である。今回はデンプン粕の焙焼による粘度変化、殺菌効果、デンプンの消長、醗酵試験の概要を報告する。

実験結果概要

1 焙焼による粘性低下の効果について、

原料粕に精製デンプン粕を使用し焙焼の温度条件を変え、焙焼後、通常のクエン酸製麹試験の仕込の割合（粕 100:200）水にて散水し、コッホ蒸煮後この蒸粕に10倍の水を入れブレンダーにてホモゲナイズし、*ml* パペットにて落下する流速を測定し水のそれと対比して表わした

その結果、焙焼温度150°10分では粘度は無焙焼と変わらない、又これ以下の温度ではほとんど変化はない、しかし150°30分では比粘度は対照の35%、180°10分で50%に減少した。又これらの焙焼粕を使用した生酸試験の結果は何れも対照と全様の生酸能力を有することが判つたのでこの方法は機械製麹を行なう場合、最大の欠点である麹の粘結性による団粒化を防ぐ上で有効な手段と考えられた。

2 焙焼による殺菌効果並に仕込量の変化

先づ現在の様な蒸煮方式では殺菌が不十分と考えられるので、乾熱焙焼による殺菌の効果について検討してみた。この実験用培地に小野氏らが馬鈴薯切片の殺菌効果に便した検定培地（肉汁培地及び糲汁）を用いたがその結果180°30分の焙焼で何れも完全な殺菌効果が認められそれ以下の温度では、やや不完全であつた。これらの結果から以下の実験では焙焼は180°30分の条件を採用した。次に焙焼処理による今一つの特徴として単位重量当りの容積の変化が考えられるが180°30分の処理により容積は対照の17%の減少が認められた。

すなわち機械製麹の第2の難点とみられる仕込容量の少い欠点がこの方法で改善されると期待される。

3 焙焼によるデンプンの消長

次に焙焼によるデンプン粕中のデンプンの変化を簡単に調べた結果は次の様である。先づ焙焼温度180°30分の焙焼粕についてデンプンの沃度反応を検した結果、幾分デンプンの α 化が行なわれているが、この条件では完全な α 化、或いはデキストリン化が行なわれているとは認められ難い、この事は焙焼粕に水その他の栄養源を加えただけで（無蒸煮）クエン酸醗酵を行なわせた場合に生酸量が低いことから明らかである。又焙焼粕のデンプン価を示すと次表の通りである。2回の試験結果から何れも対照に比較して焙焼粕の方がデンプン価は、やや高くなっているがこれはセルロースその他の炭水化物の熱による分解産物の影響であろうと考えられるが何れにしても、この程度の焙焼ではデンプン価は減らない事が明らかとなつた。

第 1 表

	焙 焼 条 件		デンプン価	
	温 度	時 間	実験 1	実験 2
1	180°C	10分	50.16%	50.87%
2	全 上	30	50.56	53.07
3	全 上	60	47.37	52.44
4	対 照	0	48.37	50.27

4 焙焼粕のクエン酸醗酵について

上記の試験に示した如く、焙焼粕のデンプン価及びその他の点でも対照との比較では何らの遜色のない事が判明したので更に焙焼粕について製麴試験を行なつた。試験法は粕 6 g を 180° 30分焙焼後米糠 1 g 水 15ml を加え 30分ゴツホ蒸煮後クエン酸菌を接種し 110時間培養後生酸を測定した結果は第 2 表の通りである。

第 2 表

	粕 処 理	麴 重 量 g	全クエン酸 g
1	焙 焼	20.1	2.31
2		20.1	2.35
3		17.8	2.20
4		17.5	2.15
5	対 照	19.3	2.35
6		20.3	2.38
7		18.7	2.41
8		18.7	2.14

註 焙焼温度 180°C, 30分

以上の実験例から焙焼粕は何れも麴の生育は順調で生酸の伸びも何ら対照に劣らない、数字上のフレも極めて少い結果が得られた。

次に産地を異にするデンプン粕（地干）を使用しての焙焼仕込試験を行なつた。実験法その他は前の実験通りである。但し散水量は試料の水分に応じて調整した、その結果は第 3 表の通りとなつた。

第 3 表

対 照 仕 込					焙 焼 仕 込				
	試料	酸度	麴量	総酸		試料	酸度	麴量	総酸
		%	g	g			%	g	g
1	精製粕	12.4	19.0	1.95	1	精製粕	12.9	18.6	2.39
2	A	16.1	13.9	2.23	2	A	15.9	12.2	1.93
3	B	16.4	13.9	2.28	3	B	16.4	12.7	2.08
4	C	13.3	20.0	2.66	4	C	13.3	18.5	2.46
5	D	17.1	13.0	2.22	5	D	17.1	12.4	2.12
6	E	16.4	14.5	2.63	6	E	15.0	14.1	2.10

この結果から精製した良質のデンプン粕については明らかに焙焼仕込の効果が現われるがその他の粕では、試料によつて焙焼効果或いは影響が、まちまちである、概して焙焼処理により収率低下が見られた、これはデンプン粕の不純物の多少、物理的な性質が異なること或いは吸水力の相違などの条件の検討をしなければ、その理由は結論し得ないが機械製麴を行なうための条件としては、有利ではないかと判断される、以上総合的に要約すれば、デンプン粕の焙焼は粘性低下の点では粘度で 50% 近く低下しカサ比重も約 20% 減少する。又焙焼によるデンプンのロス 180° 30分の焙焼時間では何ら影響は認められず、むしろ、揮発性の阻害物質の除去により生酸収率を向上する効果が期待されるので目下ドラム式培養装置等を用いて製麴試験を継続中である。（以上）

4.2.9 発酵飼料製造に関する研究（予報）

甘しよ及びでん粉粕利用の意義

松久保好太郎

鹿児島で生産される約 160 万屯の甘しよの中 100 万屯以上が、でん粉製造原料として消費され、でん粉約 26 万屯が製造されている。しかしながら甘しよ中のでん粉をすべて回収する事は不可能で 2～3% は繊維などと共に粕中に残り又 1～2% 含まれている水溶性糖分は全く利用されずに河川に放流され汚水の原因となつている。でん粉粕は乾燥品にして 5～6 万屯が全県下で生産されているものと予想され、約 1 万屯がクエン酸原料となつているほか、飼料、アルコール発酵などの原料として販売されるが、内外情勢の変化によつて需要が少なくなり新規用途の開拓がのぞまれている。一方河川に流されている糖分の県下の総量は 1 万 8 千屯をこえる筈で、最も安価な糖質原料の一つである廃糖蜜（糖分 50%）に換算してもその金額は 2 億 5 千万円を下らない。

このような無駄をなくし、廃水の害をなくするためには甘しよの完全利用を考える以外にない。年間輸入額 1,000 億円にも達するのと同程度といわれる近年の飼料需給事情の下では甘しよやでん粉粕を飼料として利用する事は望ましいことであり、成分を完全に利用する点からも