糠味噌漬乳酸菌の生育促進因子に就て

Studies on Growth Factor of Lactic Acid Bacteria

Isolated from Nukamiso-zuke.

第1報 培養基の加熱処理が生育に及ぼす影響

Part I. Effect of Heat Treatment of Medium on the Growth

(昭和 29 年 12 月 22 日受理)

西原 さ つ き
(Satsuki Nishihara.)

(本論文の要旨は昭和28年12月第7回栄養食糧学会九州支部大会にて報告した)

結 言

糠味噌漬乳酸菌に関しては、さきに香味のよい良質の糠味噌もろみから、43株の乳酸菌を分離し、それらに就いての生酸力、蛋白分解力、蛋白溶化力とペプトンのアミノ酸化力を調べ、その相互関係に迄論及した¹⁾。ここではこれらの乳酸菌の生育条件につき、培養基の加熱処理が生育に及ぼす影響を及ぼすかについて実験した結果を報告する。

実 験 の 部

I 実 験 方 法

a) 繁殖度の測定 濁濁度によつた。即ち Pulfrich-photometer により Filter は S.47 を、Cuvette は 0.5 cm のものを用いた。この様な方法で増殖度を測定することは既に細菌及び酵母について報告^{2,3)} があるが、著者の場合も乳酸菌培養液と遠沈により菌体を除いた上澄液とを適宜混合して測定した結果、吸光系数と菌体による濁濁度とは、ほぼ比例することが判つた。又山崎⁴⁾ は火落菌に於て極少数細胞を接種して、その生酸度を以て繁殖度とみなしている。又最近の生物検定に於ても同じく乳酸菌の場合生酸度をもつて増殖度を示している。本実験でも生酸度と濁濁度との関係が2~4日培養までは、ほぼ平行関係にある事がわかつたので培養初期は生酸度をもつて繁殖度をはかる事にした。

b) 酸度の測定 $\frac{N}{10}$ NaOH にて滴定し乳酸として算出した。

c) 培養方法 乳酸菌は麹汁(Bllg. 10°)10cc に Koji-agar の stich culture より1白金耳量を接種、30° で3日間の培養、その1滴(0.016~0.019cc) を供試培養液100cc (容器 200cc 三角フラスコ) に接種し30° で培養、その生育状態についてしらべた。

d) 供試培養液 米糠低温処理液(A液): 米糠 100g を 55° の温水 1.5l で 3 hr, 抽出後濾過しその糖分が glucose として 0.5% にすぎないのでこれに 3~5 の glucose を添加して Seitz 濾過器で無菌化したもの。

米糠高温処理液(B液): 上記の 55° で 3 hr, 抽出後の濾液を更に 100° で 30 min. 加熱し蒸留水を加えて原容に復し生じた沈澱を濾過しこれに必要な量の glucose を添加し、常法により3回蒸気殺菌したもの。

米麹低温処理液(C液): 米麹を常法通り 55° で糖化後濾過、Bllg 8° に調製し Seitz 濾過器で無菌化したもの。

麹汁(D液): 上記の 55° で糖化した麹汁を 100° で 30 min. 加熱後濾過、常法により3回殺菌したもの。

e) Seitz 濾過器の影響 常に 15 lbs. 30 min. 殺菌後使用した。この濾過器で濾過する事により培地の pH が 0.2 程度低下することを認めたが菌の生育には影響がない事は次の項で明らかである。

f) pH の影響 培地の pH が乳酸菌の生育に及ぼす影響に就いてしらべた。米糠抽出液は殺菌後も pH 5.4 であるがこれに NaOH 及び Lactic acid を加えて pH 4.5 ~ 6.5 に調整した。

この培養結果は Fig. 1 の如く pH 6.5, 6.0, 5.4 では殆んど差がなかつた。しかし pH 5.0 ではやや、4.5 では著しくいずれも抑制された。なお菌株 No. 41 でも同様の結果を得た。従つて以下の培養究明では常に pH 5.4 ~ 6.4 を使用した。

II 培養及びその結果

1) 米糠抽出液に於ける生育

5% の glucose を添加した A 液と B 液との組成は Table 1 に示す。

以上の培地に於ける供試菌株 No. 40 の生育は Fig. 2 に示す様に A 液に於ける生酸度が著しく高かつた。なお

菌株 No. 35, No. 41 でも同様の結果が得られた。

2) 米麴汁に於ける生育

Bllg 8° の米麴汁の組成を Table 2 に示す。

以上の培地に於る菌株 No. 40 の生育は Fig. 3 に示す様に C 液に於ては特異的に 2~3 日間の growth lag が認められた。なお菌株 No. 35 及び 41 でも同様の結果を得た。

3) 麴汁と米糠抽出液に於ける生育

実験試料は終始同一のものを使用する事が不可能なの

で同一操作で調製しても、培地組成にかなりの相違がみられることがあるのでその吟味のために実験をくり返したが、その結果から見るに何れの場合も米糠抽出液は麴汁よりも生育に好適で且つ A 液は特異的に良好であつた。C 液では lag period が特に認められた。

4) 米糠抽出液の加熱の影響

米糠抽出液について処理温度の影響を更に詳しく知るために同液を 80° 及び 100° で各々 1 hr. 加熱処理したものにつき乳酸菌の生育状態を比較した。培地の組成は何

Table 1 米糠抽出液培地組成

培 地	pH	酸度(乳酸として) mg%	全窒素 mg%	全 糖 %
A 液(低温処理)	6.0	187	47	5.6
B 液(高温処理)	5.6	184	46	5.8

Table 2 麴汁培地組成

培 地	pH	酸度(乳酸として) mg%	全窒素 mg%	全糖 %	吸光係数
C 液(低温処理)	5.8	19	8.9	8.9	0
D 液(高温処理)	5.4	43	8.6	8.6	0

Fig. 1 pH の影響

Fig. 2 米糠抽出液に於ける生育

Fig. 3 麴汁に於ける生育

Fig. 4 米糠抽出液の加熱の影響

れも pH5.6, 酸度(乳酸として) 138mg%, 全窒素 48 mg%, 全糖3.5%で, 培養結果は Fig. 4 に示す様に80°, 及び 100° の処理培地に於ける生育は, 55° のそれに比し明らかに劣っている。

5) 米糠低温処理液希釈の影響

次に米糠低温処理液(A液)が特に生育に好適であることを知つたので, その原因を追及する一端として, これを高温処理液(B液)か又は麴汁(D液)の如き普通の生育をあたえる培地で希釈してその増殖への影響を調べた。

Table 3 培地組成

培地	pH	酸度(乳酸として) mg%	全窒素 mg%	全糖 %
A液, 単独	6.0	215	39	3.1
A:B=50:50混液	5.8	217	41	3.3
B液, 単独	5.4	224	43	3.4
麴汁(対照)	5.4	60	60	9.4

a. A液をB液で希釈した場合 Table 3 に示す組成の培地を使った。そして供試菌株 Na. 41 の培養結果は

Fig. 5 米糠低温処理液希釈の影響(a)

Fig. 6 米糠低温処理液希釈の影響(b)

Fig. 5 に示す様にA液中にあるこの菌株の生育促進物質の濃度がこの稀釈程度では、なお過剰に存在すると考えるに十分である。なお菌株 No. 35, No. 40 でも同様の結果が得られた。

b. A液をB液又はD液で稀釈した場合 Table 4 に示す組成の培地を使つた。そして菌株 No. 35 及び No. 40 の培養結果は Fig. 6 に示す様に菌株 No. 35 ではやや明らかに

A液=50:50液>20:80液>B又はD液を示すが、菌

Table 4 培地組成

培 地	pH	酸度 (乳酸 として)	全窒素	全 糖
A 液	5.8	mg% 101	mg% 30	% 5.3
B 液	5.6	131	33	5.7
A:B=50:50	5.7	118	32	5.5
A:B=20:80	5.6	127	32	5.7
D 液	5.4	34	45	7.3
A:D=50:50	5.6	67	37	6.3
A:D=20:80	5.4	51	42	6.9

株 No. 40 では No. 35 の場合程明らかではないけれど

もほぼA液>50:50液>20:80液>B又はD液の順に増殖度への影響が見られる。

要 約

糠味増漬もろみから分離した乳酸菌に就いて米糠抽出液及び麹汁培地に於て温度処理が生育に及ぼす影響を試験して次の事を知つた。

1. 55° での米糠抽出液中に生育を促進する物質がある。
 2. この物質は80° 以上で1 hr. 処理するとその促進効果を失う。
 3. 麹汁は常に米糠抽出液に劣る。
 4. 麹汁の低温処理液は特に2~3日間生育 Lag を示す。しかし之は加熱によつて消失する。
- 終りに終始御懇篤な御指導を賜つた九州大学農学部山崎何恵教授に厚く感謝の意を表します。

文 献

- 1) 西原：山口女子短大紀要, 1, 17 (1952)
- 2) H. Schreiner, F. Eichler: Biochemische Zeitschrift 324, 301 (1953)
- 3) 大河内：農化, 19, 187 (1942)
- 4) 山崎：農化, 1, 475 (1925)

(福岡女子大学家政学部)

米 に 於 ける ニ コ チ ン 酸 の 分 布

Indian A. S. D.₃ (長形赤色種), Egyptian (短形白色種) の2種の米を、その果皮、種皮、糊粉層、外胚乳、内胚乳、胚、盤状体の各区分に分離して、その各々を *Lactobacillus arabinasus* を使用する微生物による定量法でニコチン酸を定量しその分布状態をくらべた。

米のニコチン酸の分布は、既に報告されている小麦のそれと類似し、約81%は果皮及び糊粉層に認められ、糊粉層中には1200 µg/g 含有している。これは食品中で最も豊富にニコチン酸を含有しているといわれている乾燥パン酵母よりも著しく高い値を示している。

胚乳には全ニコチン酸の15%が含まれており、その外側から内部へ行くに従つて著しく減少している。又各区分の全粒に対して占めている割合は、果皮及糊粉層6.0%、外胚乳6.0%、内胚乳85.2%、胚0.9%、盤状体1.4%、(2種の平均値)であつた。

品種による布分状態の有意の差は認められなかつた。ニコチン酸、B₁ の両ビタミンの分布を2種の米の平均値と比較すると、ニコチン酸は果皮及び糊粉層82%、外胚乳9.5%、内胚乳5.6%、盤状体2%、胚1%、ビタミンB₁は盤状体47%、果皮及び糊粉層34.5%、胚10.8%、外胚乳4.3%、内胚乳3.7%、である。盤状体はビタミンB₁ 量の約半量が含まれているがニコチン酸は2%に過ぎない。又胚種全体としてはビタミンB₁ 58%、ニコチン酸3%である。

The Distribution of Nicotinic Acid in the Rice Grain

by J. J. C. HINTON and B. SHAW.
Brit. J. Nutr., 8, (1) 65~71 (1954)

(佐 藤)