

テンペ製造における種菌培養法と原料大豆の脱皮法

鈴木 信隆・加藤 正美・近藤 恵子

(宮城県農業センター)

Cultivation Method of Seed Fungus and the Method of Removal
of Soybean Peelings in the Production of "Tempe"

Nobutaka SUZUKI, Masami KATO and Keiko KONDO

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

1 はじめに

テンペはインドネシア共和国で古くからつくられている大豆発酵食品である。

現地でのつくり方は、大豆を水につけ充分吸水させて、足等で踏みながらできるだけ種皮を除いた大豆を蒸し、その煮豆をバナナの葉に包んで30℃内外の温度で2～3日発酵させたものである。

製品は白色の菌糸で全体が被覆されたケーキ状のもので無味無臭に近いが、独特の淡い渋味をもつ。

これを薄く切って食塩水に浸してから油で揚げたり、砕いてスープに入れたりして供せられる。

日本では大豆を脱皮し、蒸煮後テンペ菌を接種して増殖させるが、接種する菌は、リゾーブス、オリゴスポラスが一般的に用いられている。

従来の種菌の培養法は、良くできたテンペの表面のカビの菌糸の部分を取り取って乾燥したものや、脱脂大豆、〇等を用いて培養した孢子又は菌体の凍結乾燥物等が用いられる。

ここでは、テンペ用種菌を効率的に製造するための培養法とテンペを製造する場合の大豆の脱皮法の差異が製品に及ぼす影響について検討する。

2 試験方法

(1) テンペ製造用種菌の培養法

1) 培地の材料と混合比率

項目 区	培地の材料			備 考
	脱皮大豆 割	剥皮小麦 割	米糠	
1	1	0	0	○ 培地の殺菌方法は、 高圧滅菌器で 1.2 kg f / cm ² で 20 分間。
2	0.7	0.3	0	
3	0.5	0.5	0	
4	0.3	0.7	0	○ 培地水分 60% に調整 ○ 培養温度 35 度
5	0	1	0	
6	0	0	1	

2) 培地の調整: pHは乳酸で4.5に調整し、脱子養生増強のため、磷酸2カリウム(培地の5%)を添加した。

3) 供試菌株: リゾーブス、オリゴスポラス(IFO-8631)

(2) テンペ製造における大豆の脱皮法とテンペ入りハン

バーグの試作

テンペの一般的製造法及び大豆の脱皮方法、テンペ入りハンバーグの試作に関する試験方法は次のとおりである。

1) テンペの製造法

(脱皮大豆)→(水煮)→(種菌接種)→(発酵)→(製品)

2) 供試大豆: ミヤギシロメ

3) 試験1 脱皮方法

項目 区	脱皮方法	備 考
1	浸漬後 手剥皮	① 浸漬は 0.1 % 乳酸溶液に 15 時間浸漬した。
2	浸漬前 豆摺機	② 水煮は 乳酸 0.1 % 溶液で 沸騰 後 60 分 水煮 した。
3	浸漬後 豆摺機	

4) 試験2 テンペハンバーグの試作

項目 区	肉の使用割合	テンペの使用割合	備 考
1	100 %	0 %	
2	40	60	

注. テンペ、肉ともチョッパーですりつぶしたものを使用

3 試験結果

(1) テンペ製造用種菌培養法

試験方法は(1)―1)に記した各種の培地構成につき、菌糸及び孢子着生の状況を検討した(表1)。

1区の脱皮大豆を割砕したものを単独使用したものと、5区の剥皮小麦を割砕したものを単独使用したものを比較すると、菌糸の伸長及び孢子的着生は前者が後者に比べてやや良好であった。

また、割砕大豆と割砕小麦との混合比率の影響(2～4区)については、割砕小麦の比率が高いほど菌糸の伸長、孢子的着生が劣る傾向を示した。

これは、培地の殺菌時の加熱により澱粉の糊化現象が生じて、菌の生育を阻害したためと思われる。

6区の米糠単独使用区は、菌糸の伸長、孢子的着生ともに良好であった。

種菌の異臭の有無については、1区から5区で認められたが、菌糸の伸長、孢子的着生量に比例して消臭される傾向が認められた。特に6区の米糠単独区は米糠臭が完全になくなった。

また、種菌としての使用難易では、6区の米糠単独使用区が、ほぐれやすく、種菌としての使用が容易であった。

表1 菌糸の伸長と胞子の着生

区	項目 菌糸の伸長	胞子の着生	異臭の有無	使用の易難
1	++	++	あり	やや易
2	+	+	"	"
3	±	±	"	難
4	±	±	"	"
5	-	±	"	"
6	++	++	なし	易

注. ±発育不良, +発育やや良, ++発育良, +++発育特に良

(2)テンペ製造における大豆の脱皮法とテンペ入りハンバーグの試作

原料大豆2kgを使用し, 試験方法(2)-3)に示した脱皮方法がテンペの重量, 主要成分に及ぼす影響について検討した。テンペの重量と外観(品質)について表2に示した。

重量では2区, 3区がほぼ同等であったが, 1区の手剥皮区がやや低い傾向を示した。また, 外観(品質)は3区の浸漬後豆摺機による方法が菌糸の伸長もよく, テンペとして最も良い製品が得られた。

表2 浸漬後の重量とテンペ重量(原料大豆2kg)

区	項目	浸漬後の重量(kg)	テンペ重量(kg)	テンペ外観
1.	浸漬後手剥皮	3.35	2.60	良
2.	浸漬前豆摺機	3.65	2.80	良
3.	浸漬後豆摺機	3.70	2.82	優

注. 浸漬後の重量は剥皮後の重量, テンペ外観の判定は雑菌(パチルス属)の多少による。

テンペの主要成分組成について表3に示した。全窒素については, 各区に顕著な差は認められないが, 2区の浸漬前に豆摺機による方法がやや低い傾向を示した。

粗脂肪, 全糖, 粗灰分については, 3区の浸漬後に豆摺機による方法が1区, 2区に比較して高い傾向を示した。

テンペ入りハンバーグの試作については, 試験方法(2)-4)に示した。

2区を設定し, 食味試験を実施し結果を表4に示した。食味試験の結果では, テンペ入りハンバーグは肉のみ使用のハンバーグに比較して, 淡白な味を呈した。

しかし, テンペ独特の風味があり, 工夫によっては味の改善が可能であり, 実用性があるものと思われる。

表3 テンペの主要成分組成

区	項目	水分	全窒素	水溶性窒素	粗脂肪	全糖	粗灰分
1	浸漬後手剥皮	35.4	3.78	1.05	16.24	7.48	0.92
2	浸漬前豆摺機	34.4	3.68	1.02	16.80	7.48	1.06
3	浸漬後豆摺機	35.0	3.70	1.05	18.67	7.87	1.13

表4 テンペ入りハンバーグの食味試験結果

区	項目	外観	味	香	総合評価	計
1.	肉100% テンペ0%	1	1	1	1	4
2.	肉40% テンペ60%	1	2	1	2	6

注. 評価は格付法による, 数字の小さい方が良い。

4 ま と め

以上の結果, テンペ用種菌を効率的に製造するための種菌の培養法としては, 菌糸の伸長, 胞子の着生, 使用の難易度等から総合判断して, 米糖単独使用が実用であるとされた。

大豆の脱皮法としては, 大豆を浸漬後豆摺機により脱皮することが, 製品の品質等から良結果が得られた。

なお, テンペの利用法の一つとして, テンペ入りハンバーグの可能性が認められた。