

醱酵食品에 酵素製品 利用



全 文 鎮

(高麗大教授)

醱酵食品은 微生物이 生産하는 酵素의 作用에 依하여 製造되어지는 것이므로 이 製造工程에 微生物菌體에 包含되어 있는 酵素를 濃縮하여 半精製 또는 精製酵素製品을 添加한다는 것은 醱酵工程을 省力化시키는 여러가지 有利한 結果를 豫想할 수 있다. 近年 優良菌株獲得法의 發達, 微生物培養法의 進歩와 酵素生合成의 機構의 解明·酵素蛋白質의 物理化學的研究의 進展은 酵素生産을 能率적으로 增大시키는 可能性을 높이고 있으므로 앞으로 工業的 大量生産이 더욱 本格化할 것이고 酵素製品의 利用分野는 더욱 擴大되어 갈 것이다.

最近 大豆醱酵食品에 對한 酵素製品利用의 可能性을 檢討하는 論議와 關心이 일기 始作하여 注目되고 있으므로 韓國의 代表的 大豆醱酵食品인 된醬의 경우를 例로 들어서 從前의 微生物의 增殖環境을 그대로 利用하는 製麴方式에 依한 釀造에 있어서 微生物의 酵素製品의 利用可能性을 檢討해 보고져 한다.

酵素製品의 利用方式

된醬釀造에의 酵素製品의 利用方法으로서는 Koji에 一部 Protease製品을 添加해서 Koji의 酵素力을 한층 增強시키는 目的으로 使用하는 方法과 酵素製品만을 單用하여 亦是 熟成期間을 短縮하고 品質의 改良을 試圖하는 方法으로 나눌 수 있다. 이때 使用되는 酵素製品은 原料大豆의 蛋白質分解를 爲한 Protease力價의 강한 것이 가장 重要視되고 다음에 原料의 大麥, 小麥등의 澱粉分解를 爲한 Amylase가 問題로되는 것은 當然한 일이다. 添加法에 있어서 是 酵素의 效果的 作用을 爲하여 食鹽添加前 蒸煮大豆를 放凍할 때에 添加하여 效率적으로 蛋白質分解를 한後 Koji, 食鹽과 混合하여 熟成工程을 短縮하는 方法과 仕込時 Koji와 같이 直接 添加하는 方法이 있다. 이 두 方法은 모두 Koji의 酵素作用이 主體가 되

므로 使用酵素製品의 作用特異性은 特히 問題로 되지 않고 또 無鹽添加時에는 使用酵素製品의 耐鹽性도 그렇게 問題가 되지 않는다. 酵素製品 單用에 依한 된장釀造는 從來의 製麴過程을 省略할 수 있게하고 酵素製品만으로 된장을 熟成시키는 것인데 各種의 微生物酵素製品中에서 Asp. oryzae type의 Protease가 一次의 選定될 수 있다고 생각된다. 다음에 콩된장實驗例를 들어서 그 品質的 特徵을 보던 다음과 같다.

콩된장 實驗 및 結果

콩된장의 原料配合比는 Table 1과 같이 하고 콩 Koji는 大豆를 10°C의 물에 담가 18時間 放置한 後 10Lbs.에서 2時間 漬 다음 品溫이 30°C로 되었을때 種菌을 接種하여 製麴機(通風機)에 넣어서 48時間 30°C에서 製麴하였다.

Table 1. The Composition rates of Soybean Paste

No.	Steamed Soybean (kg)	Soybean Koji (kg)	Salt (g)	Protease (g)	Amylase (g)	Multienzyme (g)
S-1		2,316	440			
S-2		2,316	440	29	7.6	31
S-3		2,316	440			
S-4	1,955	1,158	440	43.5	11.4	
S-5	1,955	1,158	440			46.5
S-6	3,910		440	58	15.4	
S-7	3,910		440			92

仕込時 使用한 酵素製品의 量은 Aspergillus oryzae起源인 Protease製品과 實驗室調製 酵素製品인 混合酵素는 pH6.0에서의 Protease 活性을 基準으로 하고, Amylase製品은 β -Amylase의 活性을 基準으로 하여 각각 本實驗에서 仕込時 使用한 콩 Koji活性和 같은 活性이 되도록 算出하여

(1) 仕込時 酵素製品의 添加는 콩 Koji와 같은 活性의 酵素製品量을 添加하였으며(S-2, S-3)

(2) 酵素活性에 미치는 外的 要因을 考慮하여 콩 Koji 및 보리 Koji의 使用量을 半量 줄일 경우 각각 줄일 Koji의 1.5倍 活性의 酵素製品量을 使用하였고(S-4, S-5)

(3) 콩 Koji대신 酵素製品 單用時는 각각 콩 Koji의 2倍 活性의 酵素製品量을 使用하였

다(S-6, S-7)

Koji를 使用한 된장製造過程은 製麴方式에 依한 標準的인 從來方法과 같이 하고 酵素製品을 利用한 된장製造過程은 다음 圖表와 같이 하였다.

實驗結果를 考察하건데 된장熟成中의 pH의 變化를 보면 酵素製品을 使用하여 製造한 된장의 最終 pH값은 Koji單用에 依해서 製造된 된장의 pH값에 比하여 거의 差異를 表示하지 않았다.

糖分解率은 1~8日 사이에 急激히 增加하였으며 S-7>S-2>S-5>S-3>S-4>S-6>S-1의 順序로 낮았다. 이 順位는 混合酵素製品 添加時 pH6.0에서의 Protease活性을 基準으로 算出하기 때문에 β -Amylase의 活性이 낮아져 糖分解率에 差異를 나타낸 것으로 생

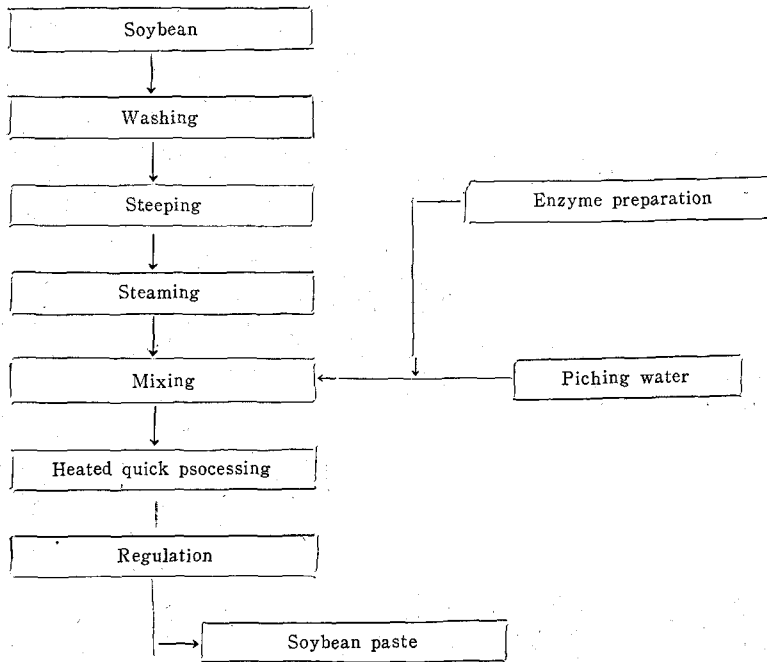


Fig 1 Soybean Pastes Processing by Enzyme Preparation

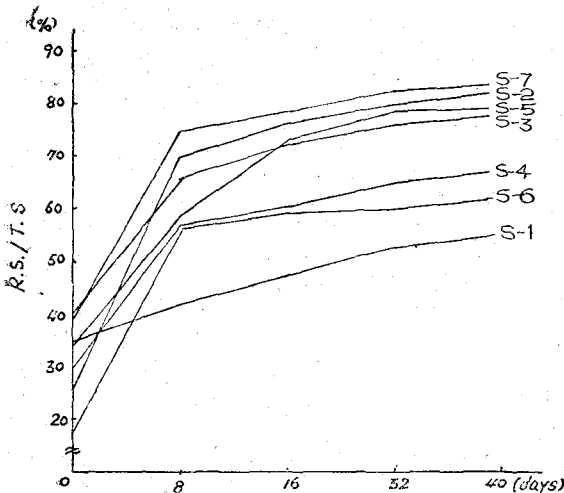


Fig. 2 The Ratios of Reducing Sugar to Total Sugar in Soybean Paste

각된다. (Fig. 2)

蛋白質溶解率 및 分解率에 있어서 특히 蛋白質分解率은 1~8日 사이에 急激한 增加를 보였다. (Fig. 3)

콩된장에 있어서 Koji單用時(S-1)의 蛋白質溶解率 및 分解率보다도 Koji에 酵素製品을 添加하여 만든 된장(S-2, S-3)이 높은 蛋白質溶解率 및 分解率을 나타내었으나 Koji를

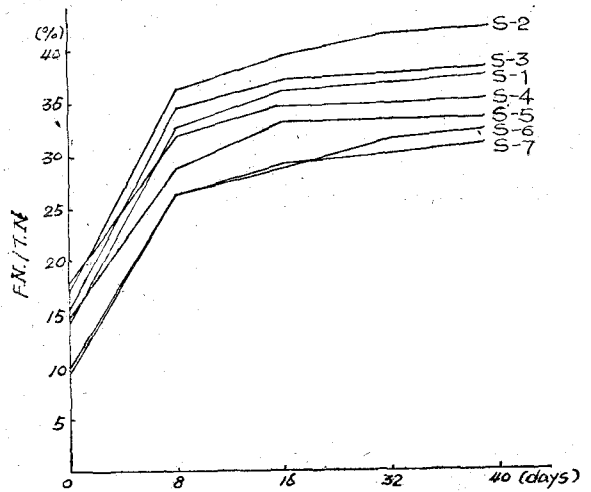


Fig. 9 The Ratios of Formol Nitrogen to Total Nitrogen in Soybean Paste

半量 作用하고 酵素製品을 併用하여 製造한 된장(S-4, S-5)과 Koji를 使用하지 않고 酵素製品을 單用하여 製造한 된장(S-6, S-7)에 있어서는 낮은 蛋白質溶解率 및 分解率을 나타내었다. 그러나 蛋白質溶解率은 콩된장 製造時에 Koji單用 Koji와 酵素製品 併用時 및 酵素製品 單用時 모두 18日에서 60%를 上廻하고 있으며, 蛋白質分解率도 18日에서

20%를 上廻하고 있다. 이 數値는 된장의 熟成期間中에 原料大豆의 蛋白質은 그 50~60%가 可溶化하고 20~30%가 Amino acid까지 分解되는 一般 된장 特徵의 範圍內에 있으며 이것은 Koji와 酵素製品을 併用하였을 때와 酵素製品을 單用하였을 때에 된장의 熟成期間을 短縮시킬 수 있다는 것을 表示하는 것이다. 特히 Koji에 酵素製品을 添加하였을 때에 (S-2, S-3) 큰 速釀效果를 나타내었다. 兩 된장의 S-2 및 S-3의 蛋白質溶解率은 각

각 16日, 21日째에서 Koji單用時의 最終蛋白質 溶解率과 같은 값을 나타내었고 S-2, S-3의 蛋白質分解率은 각각 10日, 15日째에서 Koji單用時의 最終 蛋白質分解率과 같은 값을 나타내었다. 熟成 40日의 製品의 一般成分 分析結果는 다음 Table 2.와 같으며 酵素製品을 添加하였을 때에 水溶性窒素와 Formol態 窒素가 增加하였다.

醱酵食品의 價値判斷에는 習慣的인 官能이 優先하는데 韓國의 獨特한 釀造食品인 된장의

Table 2. Component of Soybean Paste

Component	Sample No.	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7
Moisture (%)		50.44	49.05	49.25	48.87	48.30	50.24	49.34
pH		5.67	5.56	5.49	5.56	5.52	5.38	5.33
Reducing Sugar (%)		1.64	2.57	2.44	2.16	2.35	1.87	2.53
Total Sugar (%)		2.98	3.20	3.12	3.20	2.99	3.01	3.01
WaterSoluble Nitrogen (%)		2.00	2.82	2.34	2.15	2.19	2.19	2.18
Formol-Nitrogen (%)		0.95	1.06	1.02	0.98	0.96	0.93	0.88
Total Nitrogen (%)		2.56	2.65	2.62	2.75	2.81	2.83	2.84
Common Salt (%)		9.84	9.81	9.83	9.90	9.98	9.97	9.95
Totalacid (%)		1.20	1.21	1.91	1.93	1.90	2.03	2.17

경우 그것 傳來의 固有한 嗜好性에 執着하는 傾向이 있어서 品質의 評價에 難點을 지니고 있으나 本實驗에서 製造한 兩된장에 대한 品質評價에서 Koji單用時에는 메주의 곰팡이 냄새(smell of mold)가 强하였으며 酵素製品添加時, 酵素製品併用時 및 酵素製品單用時에는 구수한 냄새와 맛(旨味)이 增進되었고 製麴方式에 依한 Koji單用時보다 香氣의 醇化와 單純味를 지니는 것으로 評價되었다.

以上の 實驗結果는 Aspergillus oryzae系의 酵素製品에서는 一般的으로 對照의 Koji使用 된장보다 糖이 많이 生成되는 傾向을 보였고 蛋白質의 溶解率 및 分解率은 Koji單用에 依해서 製造된 된장보다 Protease添加 Koji에 依해서 된장을 製造하였을 때에 높았으며,

Koji를 半量使用하고 同時에 酵素製品을 併用하였을 때와 Koji를 使用하지 않고 酵素製品을 單用하였을 때에 製造된 된장의 蛋白質溶解率 및 分解率은 약간 낮았으나 이것은 Koji에 Aspergillus oryzae系의 酵素製品을 添加해서 熟成期間을 短縮할 수 있을뿐만 아니라 같은 酵素製品의 併用 또는 單用에 依해서 Koji의 使用比率를 節減할 수 있다는 것을 表示하는 것이다.

앞으로 大豆醱酵食品熟成에 關與하는 酵素의 作用과 同時에 釀造用 酵素製品製造를 爲한 보다 效率的인 精製法을 研究하여 醱酵食品에 對한 酵素製品의 利用性을 定量的으로 檢討하는 것은 새로운 釀造工程을 導入함으로써 品質의 管理를 보다 合理的으로 體系化할 수 있다고 생각된다.