

메주製造改善에 關한 研究

金 載 勗 · 趙 武 濟

서울大學校 農科大學

金 尙 淳

淑明女子大學校

(1969年 1月 30日 受理)

Studies on the Preparation of Improved Soysauce Kojis

Z. U. Kim and M. J. Cho

College of Agriculture, Seoul National University

S. S. Kim

Sukmyung Women University

Summary

In order to determine proper ratio of wheat to soybean of soysauce koji material for Korean people's taste, sensory evaluation for the soysauces made from soysauce kojis with various above-mentioned ratio and analysis of chemical components through the brewing period of six months were carried out. The results obtained were summarized as follows:

1. The specific gravity of all the soysauces increased gradually as the time passed and had maximum values in two months with nearly constant values thereafter. Concerning soybean/wheat-ratio, generally, the higher soybean/wheat-ratio, the lower specific gravity was observed but when this ratio was higher than 10:6, the gravity was on the similar levels.

2. The solid material in all the soysauces increased in the earlier stage and there were no significant differences among the treatments but soysauces without wheat had a little low content.

3. The lesser amount of wheat as raw material was, the higher contents of total nitrogen were and the contents of total nitrogen in the every ratio of raw material increased parallely as the mash ages.

4. The amino-nitrogen levels were found to

have the similar tendency to total nitrogen levels.

5. The reducing sugar content was higher in the soysauces with more-wheat and increased rapidly up to the maximum level in two months and then the higher wheat/soybean-ratio was, the slower decrease of the sugar content was observed.

6. The maximum total acidity was observed in the soysauces with 10; 4-6 (soybean/wheat-ratio) and increased similarly in all the soysauces throughout the period.

7. According to the sensory evaluation, the short (2-3 months) fermented soysauces showed best taste when soybean/wheat-ratio was 10:8 and 10:6 if diluted, but in long (4-6 months) fermented soysauces it was 10:6 and 10:4 if diluted.

緒 論

우리나라의 간장은 元來 콩만을 原料로하여 所謂 在來式메주를 만들어 간장을 製造해왔으나 近來에 와서는 koji 製造方式을 變形하여 우리나라 國民의 嗜好에 맞게끔 콩에 밀을 10~30% 混合한 所謂 改良式메주를 만들어 이것을 原料로하여 간장을 製造하고 있다. 콩에다 適當量의 밀을 섞어 간장의 品質을 向上시키기 위한 研究로서 原料配合比에 따른 콩 koji 製造中の 成分變化 및 酵素力價의 消長¹⁾ 간장 담금中の 原料利用率²⁾ 담금中の 成分變化³⁾等에 關하여는 많은 研究가 되어 있으나 밀의 配合量에 따른 맛의 差異에 關한 研究는 별로 없다. 따라서 筆

者는 우리 國民의 嗜好에 알맞는 밀의 配合比를 食味試驗을 通하여 定하는 同時에 原料配合比를 달리 하여 간장을 담글때의 간장덧液의 成分變化를 검토 하였기에 여기에 報告하는 바이다.

實驗方法

1. 試料의 調製

- (1) 大豆 및 小麥 : 市販品
- (2) 食鹽 : 市販胡鹽
- (3) 菌株 : *Aspergillus sojae* (서울大學校 農科大學保存)

大豆를 常溫의 물에 12時間 浸漬하였다가 물을 빼고 12~13Lb 로, 30分間 加壓蒸餾한 後 放置冷却시켜 品溫이 約 39°C가 되었을때 미리 볶아서 破碎한 밀을 表 1과 같은 比率로 配合한 後 麵麴을 原料 1kg에 對하여 約 20g 程度 섞어서 chopper로 가락을 만들어 常法⁴⁾에 따라 製麴 乾燥시킨 改良 메주를 使用하여 3月 20日 常法⁴⁾에 따라 漬간장을 담갔다.

表 1 製麴原料 配合比(重量比)

原料	配合試料						
	A	B	C	D	E	F	G
大豆	10	10	10	10	10	10	10
小麥	0	2	4	6	8	10	12

2. 試料의 處理

담근간장을 2日에 1回씩 攪拌하면서 熟成시키고 15日 間隔으로 試料를 채취하여 80mesh의 체로 걸러 간장液을 取하여 찌꺼기를 제거하고 完全히 투명한 간장 上澄液만 取하여 分析用試料로 使用하였다.

3. 分析方法

- (1) 엑스분⁵⁾ : 보래를 넣은 秤量병에 試料를 넣고 蒸發乾燥하여 定量하였다.
- (2) 總窒素 : Kjeldahl 法⁵⁾에 의하여 測定하였다.
- (3) Amino 態窒素 : Formol 法⁵⁾에 의하여 測定하였다.
- (4) 還元糖 : Somogyi 法⁶⁾으로 定量하여 Glucose로 表示하였다.
- (5) 總酸 : 0.1N-NaOH로 滴定하여 Lactic acid로 計算하였다.
- (6) 食味試驗⁷⁾ : 上記調製試料를 一旦 끓인 後 冷却시켜 濾過한 原液과 이 原液에 콩나물국으로 10배가 되게 稀釋한 稀釋液의 2種에 對하여 서울大學校 農科大學 4學年學生 20名을 豫備訓練시켜 審査員으로 하여 色, 香氣 맛에 對하여 各各 7種의 試

料를 가장 優良한 것 부터 順位를 定한 後 가장 不良한 試料에는 1點 그 다음부터 차례로 1點씩 加算하여 가장 좋은 것에는 7點을 주도록하고 各要因에 加重點을 곱하여 試料의 綜合評點을 決定토록 하되 色에는 1 香氣에는 4 맛에는 5의 加重點을 주어서 各要因의 重要度를 考慮하여 評價하였다.

結果 및 考察

大豆 및 小麥의 配合比를 달리하여 담가서 熟成시킨 간장덧液의 各 化學成分變化는 表 2와 같다. 比重變化를 보면 經時的으로 2個月까지는 약간 增加 되지만 그 後부터는 거의 一定值를 보이고 있는데 이것은 主로 水分蒸發로 全體부피가 줄어지는 것과 메주中의 酵素에 의하여 蛋白質, 澱粉等이 分解되어 可溶性成分으로 溶出되는 것을 들수있고 4個月頃을 中心으로 比重이 약간 떨어지는 傾向이 있는데 이것은 酒精醱酵等 여러가지 醱酵에 의한 有機物의 消費에 의한 것으로 生覺된다. 엑스분의 變化는 어느 處理區나 初期에는 增加되며 4個月을 前後해서 약간 減少하다가 다시 上昇하여 거의 一定值를 보여주고 있는데 4個月을 前後해서 減少된 原因으로서는 比重變化에서 說明한 것과 같은 原因인 것으로 生覺되며 原料配合區間別에서는 뚜렷한 傾向差를 볼 수 없으나 大體로 熟成初期에는 밀의 配合量이 많을수록 약간 높은 값을 보여주며 熟成後 半期에는 서로 비슷한 값을 나타내고 있다. 總窒素의 變化는 그림 1에서 보는바와 같이 全體적으로 밀의 配合量이 많을 수록 낮은 값을 나타내고 모든 처리區에서 다같이 3個月頃까지는 완만한 增加를 보이고 있으나 3個月後부터는 거의 一定值를 나타내며 增加되는 樣相은 어느 區에서나 비슷하다. 이러한 傾向은 鈴木氏⁸⁾의 日本式 간장 熟成中의 分析結果와 비슷하다. 간장덧液의 Amino 態窒素의 變化는 그림 2에서 보는 바와같이 어느 配合區에서나 大體로 1個月까지는 급격한 增加를 보이고 그 後 3~4個月까지는 완만한 增加를 보이다가 그 後부터는 거의 一定值를 나타내었다. 이것은 石上氏⁹⁾의 分析結果와 大體로 비슷하다. 原料配合區別로 보면 總窒素의 경우와 같이 밀의 配合量이 적을 수록 Amino 態窒素의 量이 增加하며 增加率도 總窒素의 경우와 비슷하나 콩과 밀의 等量配合區가 10 : 8의 區보다 담근初期에 약간 높은 값을 나타내고 있는데 이는 等量配合區의 경우가 後者에 比하여 Protease의 生成量이 많기 때문이 아닌가 生覺된다. 還元糖의 變化는 그림 3과 같으며 밀의 配合量이 많을수록 還元糖의 量도 많은데 이것은 콩보

表 2

原料配合을 달리하여 담근 간장熟成中の 諸成分變化

成分		經過日(days)											
		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Specific Gravity (15°C)	A	1.158	1.165	1.168	1.169	1.169	1.168	1.167	1.164	1.165	1.168	1.167	1.169
	B	1.164	1.169	1.172	1.174	1.175	1.176	1.175	1.174	1.171	1.173	1.174	1.176
	C	1.168	1.172	1.176	1.174	1.178	1.176	1.178	1.175	1.174	1.175	1.174	1.174
	D	1.171	1.175	1.179	1.181	1.181	1.182	1.181	1.179	1.176	1.178	1.179	1.183
	E	1.172	1.175	1.180	1.183	1.182	1.188	1.185	1.185	1.181	1.182	1.182	1.185
	F	1.172	1.175	1.179	1.180	1.181	1.183	1.183	1.169	1.180	1.181	1.180	1.182
	G	1.172	1.176	1.179	1.183	1.182	1.184	1.184	1.183	1.182	1.184	1.182	1.184
Total Solid (g/100ml)	A	22.42	23.53	25.11	25.10	25.19	25.45	25.83	25.75	25.81	26.42	26.61	26.67
	B	23.28	24.14	24.91	25.48	25.58	26.39	26.79	26.50	26.90	27.00	27.42	24.49
	C	23.97	24.11	24.94	25.19	25.88	26.48	26.85	26.65	26.36	27.08	27.05	26.83
	D	24.31	25.50	25.26	27.59	26.10	26.47	26.95	26.75	26.62	26.06	26.05	26.07
	E	24.16	24.69	25.64	26.19	26.03	26.92	27.06	26.70	26.65	26.59	29.90	26.13
	F	23.99	24.61	25.37	26.07	25.81	26.33	26.81	26.48	26.39	26.67	26.72	26.24
	G	23.91	24.34	25.09	25.76	26.16	26.32	26.53	26.33	26.25	26.60	26.75	26.60
Total Nitrogen (g/100ml)	A	0.62	0.81	0.90	0.99	1.05	1.10	1.13	1.15	1.19	1.21	1.25	1.32
	B	0.62	0.80	0.89	0.95	1.04	1.09	1.12	1.13	1.14	1.16	1.19	1.21
	C	0.59	0.73	0.84	0.91	0.95	0.98	0.99	1.00	1.01	1.04	1.05	1.10
	D	0.53	0.68	0.78	0.86	0.88	0.90	0.91	0.95	0.95	0.96	0.98	1.04
	E	0.49	0.61	0.66	0.73	0.76	0.79	0.82	0.85	0.85	0.88	0.88	0.93
	F	0.46	0.59	0.65	0.71	0.70	0.71	0.74	0.78	0.78	0.79	0.82	0.87
	G	0.40	0.50	0.56	0.59	0.63	0.66	0.69	0.70	0.72	0.72	0.74	0.77
Amino-Nitrogen (g/100ml)	A	0.31	0.44	0.47	0.49	0.54	0.58	0.62	0.64	0.65	0.69	0.68	0.73
	B	0.27	0.40	0.41	0.42	0.44	0.53	0.59	0.59	0.59	0.58	0.59	0.62
	C	0.26	0.36	0.36	0.35	0.38	0.42	0.46	0.47	0.49	0.53	0.52	0.56
	D	0.23	0.30	0.32	0.34	0.35	0.36	0.43	0.44	0.47	0.51	0.49	0.49
	E	0.13	0.19	0.20	0.22	0.23	0.26	0.30	0.32	0.33	0.36	0.35	0.34
	F	0.18	0.24	0.25	0.26	0.25	0.25	0.29	0.30	0.32	0.34	0.35	0.34
	G	0.10	0.12	0.14	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.22	0.21	0.23
Reducing Sugar (g/100ml)	A	0.15	0.16	0.44	0.46	0.38	0.20	0.10	0.06	0.17	0.16	0.21	0.22
	B	0.61	0.70	1.77	2.60	1.76	0.82	0.69	0.66	0.49	0.40	0.32	0.38
	C	1.99	2.66	4.37	4.39	3.37	2.71	2.71	2.42	2.37	2.30	1.71	0.95
	D	3.10	3.55	5.79	5.92	5.54	4.66	4.54	4.52	4.39	4.33	4.22	3.38
	E	3.65	5.03	6.64	6.77	6.14	5.15	6.23	6.34	6.21	6.30	6.31	6.15
	F	4.13	5.66	7.32	7.32	6.97	6.85	6.80	6.58	6.50	6.48	6.45	6.25
	G	4.50	6.81	7.63	8.00	7.12	7.24	7.20	7.21	7.20	7.11	6.83	6.63
Total Acidity (g/100ml)	A	0.25	0.26	0.30	0.36	0.35	0.36	0.37	0.35	0.34	0.36	0.34	0.35
	B	0.33	0.32	0.38	0.40	0.45	0.46	0.47	0.51	0.61	0.66	0.66	0.68
	C	0.30	0.31	0.35	0.36	0.49	0.55	0.60	0.68	0.74	0.73	0.74	0.73
	D	0.28	0.29	0.34	0.36	0.50	0.51	0.55	0.64	0.68	0.68	0.70	0.72
	E	0.24	0.23	0.30	0.36	0.38	0.47	0.53	0.57	0.61	0.59	0.59	0.68
	F	0.26	0.26	0.30	0.32	0.35	0.43	0.47	0.50	0.53	0.53	0.52	0.54
	G	0.23	0.24	0.28	0.30	0.36	0.39	0.41	0.45	0.47	0.47	0.43	0.46

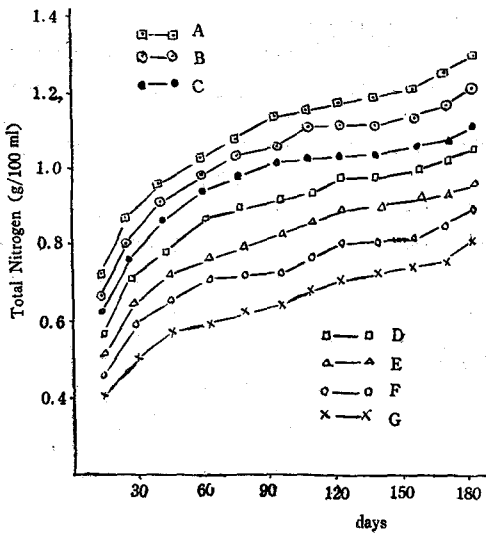


그림 1 간장熟成中の 總窒素의 變化
 ※ A; 콩 : 밀 = 10 : 0 B; 10 : 20 C; 10 : 4
 D; 10 : 6 E; 10 : 8 F; 10 : 10 G; 10 : 12

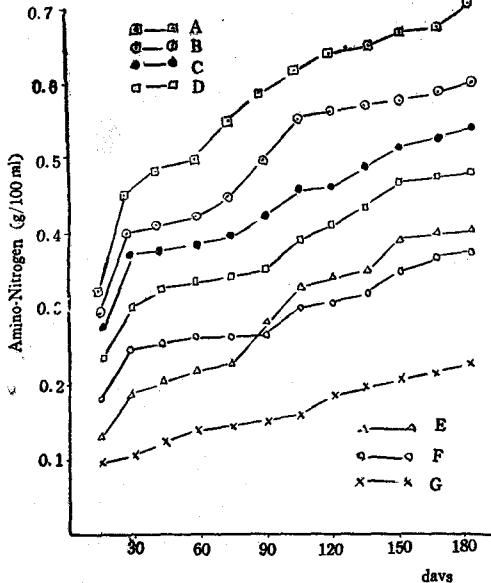


그림 2 간장熟成中の amino 態窒素의 變化

다 밀에 澱粉 및 다른 糖類가 많이 含有되어 있으므로 當然한 結果라 하겠다. 經時的 增減을 보면 2 個月頃까지는 급격한 增加를 보였다가 그 후에는 밀의 配合量이 적은 것은 현저한 減少를, 밀의 配合量이 많은 것은 完만한 減少를 보이는데 3 個月後부터는 거의 一定值를 나타내고 있다. 이것은 大豆 初期에 澱粉等 多糖類가 分解되어 還元糖으로 變했다가 이것이 다시 Amino 및 有機酸醱酵에 의하여 糖類가 消費되는 結果에 起因함은 알려진 事實이다. 이와같은 變化는 다음의 總酸의 增減現狀과 대

體로 相反되는 것으로서 總酸의 變化는 그림 4 에서 보는 바와같이 經時的으로 增加하고 있으며 大豆 初期에는 完만한 增加를 2 個月頃부터 4 個月까지는 급격한 增加를 보이다가 그後부터는 거의 一定值를 나타내고 있다. 이것은 還元糖의 增減과 거의 相反되는 現狀으로서 張⁸⁾ 報告한 바와 비슷하다 大豆 大豆中 生成되는 有機酸은 微生物에 依한 糖의 有機酸醱酵產物 일것이라는 것은 張⁹⁾도 지적하였으며 森口 石川¹⁰⁻¹³⁾ 등은 16 種의 有機酸을 定量 報告한바 있다. 原料配合別 總酸變化를 보면 콩과

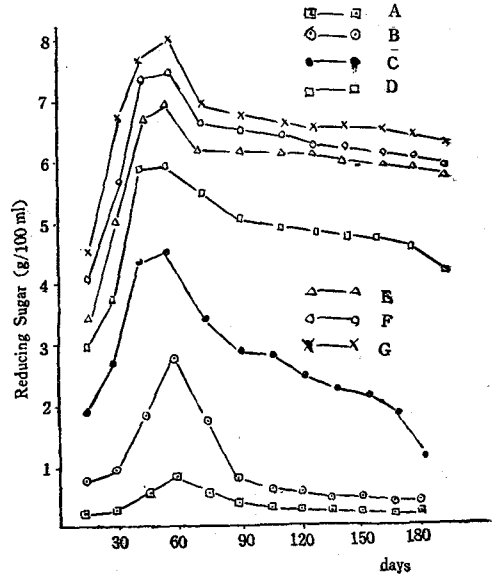


그림 3 간장熟成中の 還元糖의 變化

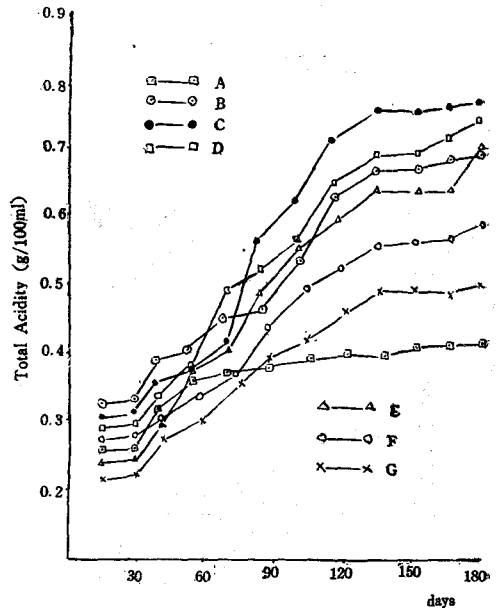


그림 4 간장熟成中이 總酸의 變化

밀의 配合비가 10:6~8의 경우가 最高値를 보이고 있으며 콩만인 것과 配合비가 10:12의 경우에는 最低値를 나타내고 있는데 이것은 다른 配合比에 比하여 10:6~8의 경우가 有機酸醱酵條件으로

서 有利한 것으로 生覺된다. 原料配合를 달리한 간장덧液을 먹서 달인 原液과 이것을 10倍로 稀釋한 稀釋液에 對하여 評價한 食味試驗의 結果는 表 3과 같다.

表 3 原料配合를 달리하여 담근 간장의 食味成績(20 名의 平均值)

熟成期間(日)	試料	A	B	C	D	E	F	G
		2 個月	原液	26.5	33.9	40.0	49.3	57.0
	稀釋液	33.9	39.0	50.5	58.1	44.9	30.9	22.8
3 個月	原液	26.8	32.9	46.8	52.6	57.4	38.3	24.8
	稀釋液	34.2	46.9	57.0	47.2	41.0	31.6	20.8
4 個月	原液	27.3	33.2	43.1	56.5	50.9	38.3	28.7
	稀釋液	37.1	42.4	51.9	52.9	42.0	28.0	26.9
5 個月	原液	24.3	36.2	47.9	61.0	48.0	39.9	27.2
	稀釋液	33.3	42.0	43.6	46.8	45.2	35.3	28.9
6 個月	原液	29.7	36.8	44.8	57.8	48.3	39.5	23.9
	稀釋液	34.5	43.9	53.8	48.2	39.5	33.2	27.0

即 간장담금後 2 個月제의 試料原液에 對한 食味試驗結果는 試料 E(콩:밀=10:8)가 가장 優良하고 그 다음이 D, F, C, B, G,의 順序이며 A가 가장 不良하였다. 이를 試料間의 差異에 對한 統計分析結果 各 分散比間에 高度의 有意性을 인정할 수 있

어 이에 對한 Duncan's Multiple Range Test를 行하였다. 稀釋液에 對한 審査結果는 D가 가장 우수하고 다음이 C, E, B, A, F의 順序이며 G가 가장 不良하였다. 이들의 差異에 對해서도 역시 高度의 有意性이 인정 되었다며 그 結果는 表 4와 같다.

表 4 2 個月後의 食味成績에 對한 Duncan's Multiple Range Test ($P < 0.05$).

i. 原液

試料	E	D	F	C	B	G	A
平均值	57.0	49.0	43.0	40.0	33.9	29.6	26.5

ii. 稀釋液

試料	D	C	E	B	A	F	G
平均值	58.1	50.5	44.9	39.0	33.9	30.9	22.8

3 個月後의 試料에 對해서는 表 3에서 보는 바와 같이 原液에 對하여서는 2 個月後와 同一하지만 稀釋液에 對해서는 C가 가장 좋았고 G가 가장 不良하였다.

4 個月後의 것은 原液에 있어서는 D가 가장 좋았으며 G가 가장 不良하였고 稀釋液에 對해서는 역시 原液과 비슷한 傾向이었다. 그러나 5 個月後의 것은 原液은 4 個月後의 것과 비슷하지만 稀釋

液은 D가 가장 좋았고 G가 가장 不良하였다. 6 個月後의 것은 原液에 對해서는 5 個月後의 것과 비슷하고 이를 試料間의 差異에 對한 統計分析結果도 高度의 有意性이 인정되었으므로 이에 對한 Duncan's Multiple range test 結果는 表 5와 같다. 稀釋液에 對한 審査結果는 C가 가장 우수하고 G가 가장 不良하였으므로 이를 差異에 對해서도 역시 高度의 有意性이 인정되었다.

表 5. 6個月後의 食味成績에 對한 Duncan's Multiple Range Test ($P < 0.05$)

i. 原 液

試 料	D	E	C	F	B	A	G
平均値	57.8	48.3	44.8	39.5	36.8	29.7	23.9

ii. 稀 釋 液

試 料	C	D	B	E	A	F	G
平均値	53.8	48.2	43.9	39.5	34.5	33.2	27.0

以上을 綜合하여 볼때 간장은 2~3個月 程度의 短期間熟成의 경우 原液은 밀의 配合比가 10:8, 稀釋液은 10:6 程度가 가장 優良하였으며 4~6個月 程度의 長期間熟成의 경우 原液은 10:6, 稀釋液은 10:4 程度에서 綜合的인 맛이 가장 優良한것 같다. 이와같이 短期間熟成 간장의 경우에 長期間熟成 간장의 경우보다 密의 配合量이 약간 많은 것이 좋은 것은 後者의 경우가 Protease 等 여러가지 酵素의 力價가 높아 麥주中의 蛋白質 및 糖分 溶解速度가 前者보다 약간 빠르기 때문이라고 生覺되며 이러한 結果는 前項의 熟成經過途中의 一般成分 分析結果와도 一致되는 傾向이며 金等¹⁾의 研究結果에 依해서도 뒷바침 된다고 하겠다. 原液과 稀釋液에 對해서 약간의 差異를 볼 수 있는데 이것은 우리 的 嗜好를 考慮해 볼때 使用目的에 따라 2種의 간장을 만드는 것이 타당하다는 結論이 된다. 따라서 個人的 嗜好에 따라 같지 않을 것이나 우리들의 一般生活에 使用되는 眞간장을 만들때 용에 對한 密의 配合比는 短期熟成, 長期熟成 및 使用目的에 따라 各各 다르게 使用하는 것이 타당할 것으로 生覺된다.

要 約

용과 密의 配合比를 달리하여 製造한 7種의 改良麥주를 使用하여 담근 간장의 6個月間의 담금期間中의 간장의 諸成分變化를 調查하는 同時에 製造 간장 原液 및 10倍 稀釋液에 對하여 20名의 審査員이 食味試驗을 하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 比重은 經時的으로 약간 增加되지만 2個月後부터는 거의 一定値를 보이고 一般的으로 密의 配合比가 많을수록 착간 높으나 용에 對한 密의 配合比가 10:6 以上에서는 비슷한 傾向을 보였다.

2) 엑스분은 初期에는 增加되었으나 後期에는 거의 一定値를 나타내고 價料配合區間에도 뚜렷한 傾

向을 볼 수 없었다.

3) 總窒素는 密의 配合比가 많을수록 낮고 모든 配合區에서다 3個月까지는 完만한 增加를 보이다가 3個月後 부터는 거의 一定値를 보였다.

4) Amino 態窒素는 처음 1個月까지는 급격한 增加를 보이다가 그 後 3~4個月까지는 完만한 增加 4個月後에는 거의 一定値를 나타내고 密의 配合比에 따른 變化는 總窒素의 경우와 大體로 비슷하였다.

5) 還元糖은 密의 配合量이 많을수록 많았으며 初期 2個月까지는 급격히 增加하였으며 그 後 3個月까지 급격한 減少를 보이다가 3個月後 부터는 거의 一定値를 나타내었다.

6) 總酸의 含量은 密의 配合比가 10:4~6 에 가까울수록 많았으며 모든 配合區에서 初期에는 完만한 增加를 보이다가 2個月頃부터 4個月頃까지는 급격히 增加하여 그 後부터는 거의 一定値를 보였다.

7) 食味試驗은 短期間(2~3個月) 熟成의 경우 原液은 용에 對한 密이 配合比가 10:8, 稀釋液은 10:6, 長期間(4~6個月) 熟成의 경우 原液은 10:6, 稀釋液은 10:4 일때가 總評點이 가장 높았다.

本研究은 1967年度 農村振興廳研究補助費로서 遂行한 것이며 農村振興廳當局에 深甚한 謝意를 表하는 拜이다.

參 考 文 獻

- 1) 金浩植等: 韓國農化會誌 2, 23(1961)
- 2) 松本憲次: 日本釀造協會誌 45, 233(1950)
- 3) 張智鉉: 韓國農化會誌 6, 8(1965)
- 4) 金浩植等: 農產加工學 鄉文社
- 5) 東京大學編: 實驗農藝化學(別卷) 157 page 朝倉書店(1961)
- 6) _____, (下卷) 639 page 朝

- 倉書店
- 7) 杉田登, 吉田忠夫: 日本醸酵工學誌 35, 506
(1957)
- 8) 鈴木梅太郎: 日化總 3, 114(1910)
- 9) 石上有造: 日本醸酵工學誌 43, 128(1965)
- 10) 森口繁弘, 石川浩: ibid 42, 35(1964)
- 11) _____ ibid 42, 93(1964)
- 12) _____ ibid 42, 88(1964)
- 13) _____ ibid 43, 115(1965)