

저염된장 제조시 에탄올 첨가효과

李順遠 · 申順英 · 劉太鍾

고려대 식품공학과

Effects of the Ethanol Contents on the Preparation of Low Salt Doenzang

Soon-Won Lee, Soon-Young Shin and Tae-Jong Yu

Department of Food Technology, Korea University, Seoul

Abstract

Preservation effects of the addition of ethanol (0-2% w/w) in low salt (4, 8% w/w) Doenzangs were investigated. Salt and ethanol suppressed remarkably the content of titrable acidity and ammoniacal nitrogen during the fermentation for 30 days at 30°C. In storage test after aging, 1% ethanol and 4% salt showed almost similar antiseptic effect and in the sensory evaluation, 4% salt-1% ethanol added sample had the most overall acceptability.

서 론

된장은 전통발효식품으로 우수한 단백질원으로 인정되고 있으나⁽¹⁾ 염분의 함량이 높아 대두단백질원으로의 섭취율은 낮으며 현대 식생활의 흐름과 성인병 예방의 측면에서 염분함량 감소가 요구 되고있다⁽²⁾.

저염장류의 제조법으로는 효모첨가법, 수분저감법, 효소분해법, pH저하법, 半製品혼합법, 異種塩(potassium) 이용법, 고온숙성법, 알코올(에탄올) 첨가법등이 보고되었으나⁽³⁾ 국내에 저염된장에 대한 연구는 아직 보고된 바 없다.

따라서 본 연구에서는 적용이 용이하고 식염농도를 임의로 조정할 수 있는 에탄올첨가법을 택하여 저염된장을 시도하였으며 첨가농도에 따라 발효상태와 저장성을 조사하고 관능검사를 실시하여 저염된장 제조시 에탄올 첨가의 타당성을 검토하였다.

재료 및 방법

원 료

콩, 보리는 1984년 6월 시중에서 구입하였으며 소금 은 식탁염(주식회사 한주, 순도 99%)을, 에탄올은 주정(진로(주), 순도 95%)을 사용하였다.

사용균주 및 된장제조

Aspergillus oryzae IFO 5238은 고려대학교 농과대학 식품미생물실에 보관되어 있는것을 사용하였다.

된장은 표 1 과 같이 콩과 보리국자를 사용하여 상법에 따라 제조하였다.

대조구는 개량식된장의 KS규격⁽⁴⁾과 같이 염분함량을 12%로 제조하였고, 저염된장의 적정소금 함량인⁽⁵⁾ 8%군과 저염된장의 최저 함유량인 4%군⁽⁶⁾으로 구분하여 에탄올을 각각 1%, 2%농도로 첨가하여 제조하였다.

제조된 시료는 27°C 항온기에서 30일간 발효 시키면서 경시적으로 분석에 사용하였다.

일반성분 분석 및 상관계수

에탄올, 염분, 적정산도, pH, 환원당, 포말태질소, 총질소등은 기준미소분석법⁽⁷⁾에 의해, 암모니아태질소는 A. O. A. C⁽⁸⁾의 MgO법에 의해 분석하였으며 각성분의 상관계수, 회귀직선의 계산은 통계방법⁽⁹⁾에 따라 분석하였다.

관능검사

숙성 30일의 된장을 시료로 하여 된장으로서의 적합성을 전체적인 풍미에 대한 선호도로서 15명의 검사원

을 대상으로 순위법⁽¹⁾에 의해 실시하였다.

보존실험

숙성 30일의 시료 100g을 취하여 15×10cm의 폴리에틸렌봉투(두께 0.2mm)에 넣고 밀봉한 후, 30℃ 항온기에 넣은후, 30일간 경시적으로 부피⁽¹⁾를 측정하였다.

결과 및 고찰

된장 숙성 중의 pH 및 적정산도의 변화

그림 1과 2에서 보여주는 것과 같이 각시료 모두

표 1. 저염된장의 원료 배합비

시 료	소금 (g)	에탄올 (ml)	콩 (g)	보리 (g)	보리국자 (g)	종수 (ml)
C	141 (12)	— (—)	300	300	450*	100
8-0	94 (8)	— (—)	300	300	450	96
8-1	94 (8)	13 (1)	300	300	450	110
8-2	94 (8)	26 (2)	300	300	450	106
4-0	47 (4)	— (—)	300	300	450	126
4-1	47 (4)	12 (1)	300	300	450	110
4-2	47 (4)	24 (2)	300	300	450	119

() : 소금, 에탄올의 첨가 % * : wet basis

표 2. 30일 숙성된장의 성분

시 료	환원당 (%) (RS)	아도니아태 질소 (mg %) (AN)	포 말 태 질소 (mg %) (FN)	총질소 (%) (TN)	소금 (%)	에탄올 (%)
C	13.08	81	361	1.49	11.94	0.24
8-0	16.39	97	559	1.46	9.29	0.28
8-1	15.15	84	514	1.43	9.04	0.32
8-2	15.04	83	450	1.60	9.86	0.37
4-0	16.78	127	648	1.62	5.60	0.27
4-1	15.78	104	528	1.57	5.04	0.31
4-2	18.70	98	693	1.57	5.39	0.37

발효 10일 경과 후에 급격한 변화를 나타냈으며, 염분 4%첨가군이 8%첨가군 보다 낮은 pH와 증가된 적정산도의 함량을 나타냈으며 에탄올을 첨가한 시료들이 첨가하지 않은 시료들 보다 높은 pH, 적정산도의 감소를 보였다. 에탄올이나 염분의 양이 적게 첨가된 시료 4-0, 4-1, 8-0은 산도가 계속 증가 중이며 숙성이 계속되고 있으므로 된장발효에 있어 염분과 에탄올의 농도조절로 양조속도조절을 기할수 있을 것이다.

숙성된장의 성분 및 상관관계

30일 숙성된장의 환원당, 아도니아태질소, 포말태질소를 측정한 결과는 표 2와 같으며, 이결과에 대하여 염

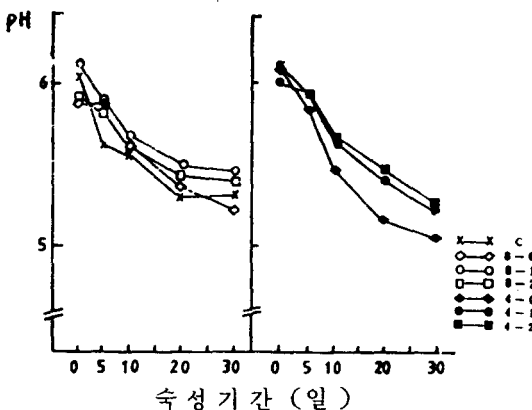


그림 1. 저염 된장 숙성중의 pH변화

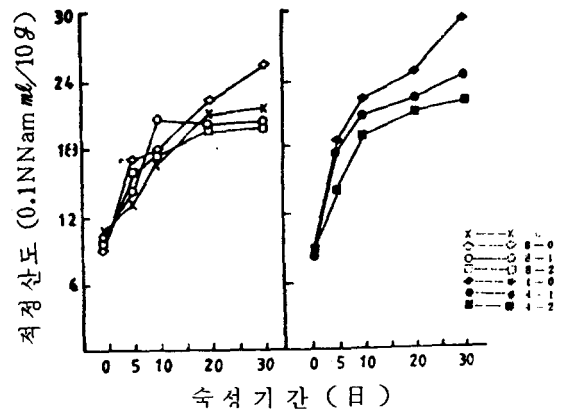


그림 2. 저염된장 숙성중의 적정산도 (TA) 변화

표 3. 30일 숙성된장의 성분과 소금, 에탄올과의 관계

요인	1. 염분 2. 에탄올 3. 성분	상관계수		증상관계수	편상관계수	
		염분 (r3.1) ⁽¹⁾	에탄올 (r3.2) ⁽²⁾	(r3.21) ⁽³⁾	염분 (r31.2) ⁽⁴⁾	에탄올 (r32.1) ⁽⁵⁾
pH		+0.5977	+0.3839	+0.7208	+0.8201*	+0.7521
TA/TN		-0.4338	-0.7168	+0.9968**	-0.9968**	-0.9981**
FN/TN		-0.7578*	+0.1252	+0.5886	-0.7629*	-0.1834
AN/TN		-0.7017	-0.4323	+0.9663**	-0.9791**	-0.9662**
RS/TN		-0.6832	+0.2412	+0.4091	-0.6104	+0.0549

- (1) 염분과 성분과의 관계 3 염분, 에탄올과 성분과의 관계
 - (2) 에탄올과 성분과의 관계 (4) 에탄올 영향을 고정시킨 염분과 성분과의 관계
 - (5) 염분의 영향을 고정시킨 에탄올과 성분과의 관계 (3)
- * 5% 유의수준 r; relation coefficient
 ** 1% 유의수준

분과 에탄올의 상관관계를 구한결과 표 3, 회귀직선은 그림 3과 같았다.

pH에 대한 염분의 편상관은 에탄올의 영향을 고정시킨 염분과 5% 유의수준의 상관이었으며, 염분 1%증가는 pH를 0.02 높였다. TA/TN에 대한 증상관 편상관은 1%유의수준의 역상관을 나타냈고, 에탄올 1%첨가로 TA/TN은 약 1.1, 염분 1%증가는 TA/TN을 약 0.2감소 시켰다. FN/TN에 대한 염분의 영향은 5% 유의수준의 역상관을 나타냈으며, AN/TN에 대한 염분과 에탄올의 영향은 증상관 편상관 모두 1%유의수준의 높은 역상관을 나타냈으며 염분 1%증가시 AN/TN의 양은 0.2 감소하였고 에탄올 1%첨가시 0.4 정도의 AN/TN을 감소시켰다.

관능 검사

숙성된장의 된장으로서의 적합성을 순위법으로 실시하여 분산분석한 결과는 표 4와 같았으며 순위는 8-1 > 4-1 > 8-0 > 8-2 > C > 4-2 > 4-0 (P>0.01) 순이었다. Dancan다범위검정결과 시료간의 유의차는 없었다. 다만 대조구의 선호도가 낮은편인 것은 된장이 조미료로서 짠맛을 주로하고 있으나, 되도록 염분을 줄이면서 관능적으로 된장의 고유맛을 잃지않는 범위의 제한을 요구한다고 볼수 있으며 8%염분첨가에 1% 에탄올첨가시료는 저장실험시 보존도가 양호했음(그림 4)와 더불어 저염된장으로 실용가능성이 있으리라 생각된다.

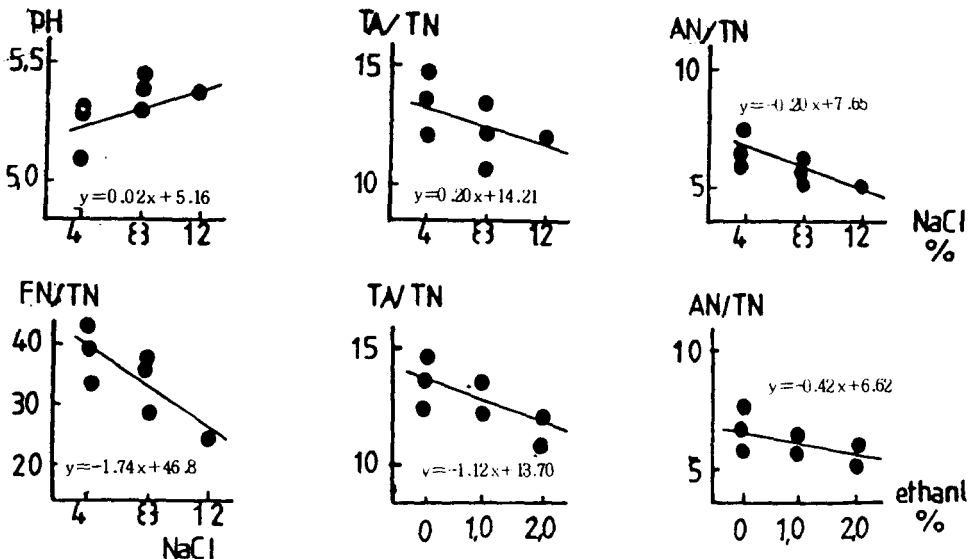


그림 3. 30일 숙성된장의 성분과 소금, 에탄올 함량과의 관계

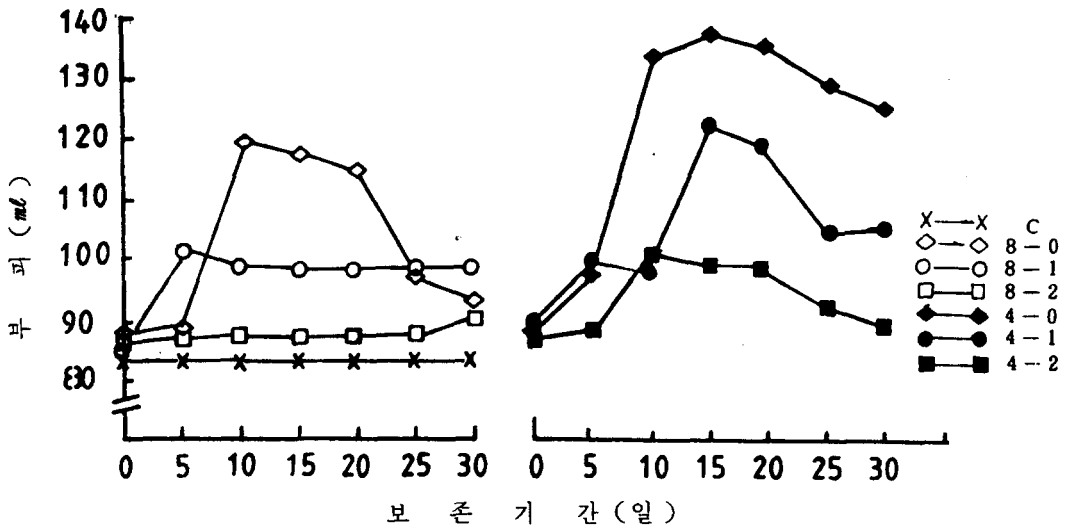


그림 4. 30일 숙성된장의 보존기간중의 부피변화

표 4. 숙성된장의 관능검사의 분산 분석표

	자유도	평방계	평방평균 (분산)	F 값
시료	6	15.18	2.531	4.414
파널	-	0	-	-
오차	99	60.5	0.611	
총계	105	75.68		

보존 시험

30일간 숙성된장을 30℃에서 30일간 보존하면서 경시적으로 부피를 측정 한 결과는 그림 4와 같다. 대조구와 에탄올 2%첨가구들은 부피의 변화가 거의 없거나 완만한 증가를 보여주는데 비하여, 염분 4%나 에탄올을 첨가하지 않은 시료들은 보존 5일과 10일사이 부피의 변화가 현저하였다. 또한 염분 8%-에탄올 1%첨가시료(8-1)와 염분 4%-에탄올 2%첨가시료(4-2)의 부피변화가 유사하며, 소금 8%-에탄올 0%(8-0)과 소금 4%-에탄올 1%첨가시료(4-1)의 부피변화가 일정한 점으로 보아 에탄올 1%첨가는 염분 4%첨가와 비슷한 효력을 보였다. 이산화탄소등의 가스발생은 된장숙성중 효모등의 생육으로 인한 것이며 이것을 곧 변질과 연관시킬수는 없으나, 부피의 팽창은 저염된장시 발생할 수 있는 유해미생물의 생육이 활발함을 나타내며, 에탄올이 효과적으로, 즉 1%에탄올은 4%염분의 보존가능성을 보여준다.

요 약

저염된장 제조시 에탄올 첨가효과를 알아보기 위하여

된장의 염분함량을 8%, 4%로 낮추고 에탄올을 1%, 2% 첨가하여 발효시킨 결과, 적정산도/총질소와 암모니아태질소/총질소와 염분과 에탄올은 1%유의수준의 역상관을 나타냈다. 보존실험 및 관능검사결과, 봄철이나 여름철의 된장제조시 염분 8%-에탄올 1%첨가시료가 저염된장으로 실용가능성이 있었다.

문 헌

- 이철호: 한국식품과학회지, 5, 210 (1973)
- 이기열: 연세대학교 박사학위논문(1973)
- 萱原久孝, 安平仁美: 日本醸造協會誌, 10, 780(1983)
- 한국공업규격(KS): 된장의 일반성분규격 [한국식품문헌총람(2): 한국식품과학회편, 239(1976)]
- 岡田安司, 竹内徳男: 日本醸造協會誌, 72, 181(1977)
- 岡田安司, 好井久雄, 加藤熙, 竹内徳男: 日本食品工業學會誌, 28, 194(1981)
- 全國味噌技術會編: 基準味噌分析法(1968)
- A. O. A. C.: Official Methods of Analysis, 13th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C, p16(1980)
- 任寅宰: 社會研究 教育, 心理를 위한 統計方法, 박영사, 109(1978)
- 李哲鎬, 李晨謹, 蔡洙圭, 朴奉相: 식품공업품질관리론, 유림문화사, 145(1982)
- Nuri N. Mohsenin: Physical Properties of Plant and Animal Materials, 2nd. ed, Gordon and Breach Science Publishers, 66, (1978)