KOREAN J. SOC. FOOD SCI.
Vol. 10, No. 1, February, 1994

고오지의 종류와 배합을 달리한 된장의 특성

최경숙 · 이혜수
서울대학교 가정대학 식품영양학과

Characteristics of Doenjang made from Different Material and Ratio of Koji

Kyung Sook Choi and Hei Soo Rhee
Department of Food and Nutrition, College of Home Economics, Seoul National University

Abstract

For the purpose of supplying the basic knowledge to make Doenjang which is acceptable to Korean people three kinds of koji, namely rice, wheat, and soybean Koji were made with *Aspergillus oryzae*. Then Doenjangs were made with four different ratio of three Kinds of Koji. Components related to the taste of Doenjang were analyzed, sensory evaluation of Doenjang were made, and cerrelation between analytical variables and sensory parameters were investigated. The results were as followed 1. Total nitrogen contents of each Doenjang were increased with increasing the ratio of Koji except Doenjang made with soybean Koji. The amounts of amino nitrogen increased with the ratio of koji increases in each Doenjang. Amino nitrogen contents of Doenjang made with soybean Koji were higher than the others, 2. Reducing sugar contents of rice and wheat Doenjang were similar, but amounts were increased with increasing the ratio of Koji Reducing sugar contents of Soybean Doenjang were lower than the others. pH of the Doenjangs decreased as the ratio of the koji increased. The amount of sweet taste amino acids and MSG like amino acids were increased, but bitter taste amino acids were decreased as the ratio of the koji increased in rice and wheat Doeujang, The sweet taste amino acids and bitter taste amino acids in soybean Doenjang showed little Changes in amount, but the amount of MSG like amino acids increased as the ratio of the Koji increased from 13% to 25%, 37%, and 50%. The nucleotide contents of wheat Doenjang were higher than other Doenjangs, and there is a tendency to increase the amounts of nucleotide as increasing the ratio of koji in each Doenjang. 3. As a result of sensory evaluation, wheat Doenjang of 13% koji ranked highest in the overall eating quality, and Doenjangs made with 50% and 37% of rice koji ranked next, 4. pH and sweet tast amino acids influenced on the Overall eating quality of the Doenjang, however most components of the Doenjang seemed to relate to overall eating quality of Doenjang, however most components of the Doenjang seemed to relate to overall eating quality of Doenjang.

I. 서 론

본 연구에서는 우리나라 사람의 기호에 맞는 된장을 제조하는데 기초가 되기 위하여 *Aspergillus oryzae*로 쌀, 밀, 콩 등 세 가지 고오지를 제조하고, 삶은 콩에 섞는 고오지의 배합비율을 달리하여 된장을 제조한 후 맛 성분과 관련된 여러 성분을 분석하고, 관능검사를 실시하여 측정된 성분치 중 관능검사치에 영향을 주는 인자를 알아보아 적합한 고오지 원료와 배합비를 구하고저 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

(1) 대두, 쌀, 밀, 식염

대두는 1990년도에 수확한 장엽콩을 농촌진흥청에서 분양 받았으며, 쌀은 농협에서 추청을, 밀은 성남 모란장에서 구입하였다. 식염은 한주소금을 사용하였다.

(2) 균주

하경 미생물 연구소에서 분양받은 *Aspergillus oryzae*를 사용하였다.

2. 된장 제조

(1) 고오지 제조[1]

쌀, 밀, 콩을 씻어 약 10분간 물에 담가 불린 후 소쿠리에 건졌다. 각각 찜통에서 1시간 정도씩 찐 다음 잘 비벼서 덩어리를 없애고 35~40℃가 되었을 때 각 고오지에 대해 균주를 0.2%의 중량비 로 넣어 균일하게 혼합하여 약 27℃의 항온기에 넣었다. 고오지 내 온도가 33~35℃가 되면 헤쳐주어 뒤섞기를 3번 하여 누런 빛깔이 되었을 때 출국하였다.

(2) 된장 당금

준비된 각 고오지와 삶은 콩을 아래의 비율로 혼합한 후 곱게 갈아 실온

쌀된장 : 살 고오지의 비율 13%, 25%, 37%, 50%

밀된장 : 밀 고오지의 비율 13%, 25%, 37%, 50%

콩된장 : 콩 고오지의 비율 13%, 25%, 37%, 50%

에서 90일간 숙성시켰고 이 때 소금의 양은 된장 중량비로 17%가 되게 고정하였다. 숙성 후 냉동 저장하고 실험에 사용하였다.

3. 성분 분석

(1) 수분

상법[2]에 따라 수분 함량을 측정하였다.

(2) 총질소

micro kjeldahl method[2]에 따라 실시하였다.

(3) 아미노태 질소

Formol 적정법[2]에 따라 실시하였다.

(4) 총지질

Soxhlet 추출법[2]에 따라 측정하였다.

(5) 염도

mohr[3]법에 의하여 측정하였다.

(6) 환원당

Somogi-Nelson[4]법에 따라 측정하였다.

(7) pH

20g의 시료에 50 ml의 증류수를 가하고 homogenizer로 교반하여 pH meter(SUNTEX Digital pH meter, Model SP-7)로 측정하였다.

(8) 유리 아미노산

김[5]과 Yamaguchi[6~9]등이 사용한 방법을 따라 시료를 전처리한 후 표 1과 같은 조건의 아미노산 자동분석기로 분석하였다.

(9) 핵산

성[10], 나[11], 이[12], 김[13], 김[5]이 사용한 방법에 따라 시료를 처리한 후 표 2와 같은 조건에서 HPLC로 핵산 함량을 측정하였다.

4. 관능검사

서울대학교 대학원 식품영양학과 학생가운데서 본 실험에 흥미를 갖고 된장을 좋아하는 12명을 선정하여 실험목적을 설명하고 각 된장의 단맛, 신맛, 쓴맛, 구수한 맛, 전체적인 맛에 대하여 관능검사를 실시하였다. 시료가 12개이므로 한 번에 실시하기 어려우므로 multiple Difference Test 중 Balanced Incomplete Block Design[7]을 실시하였다. 5등급의 채점법을 이용하여 평가하게 한 후 각 시료의 특성치에 대해 분산분석과 Turkey's Studentized range test로 분석하고, 된장의 기호도에 가장 큰 예측력을 갖는 변인을 찾기 위하여 significant level for entry into the model을 실시하고, 관능적 특성과 맛 관련 성분과의 관계를 알아 보기 위하여 Pearson 상관관계와 Stepwise regression analysis를 실시하였다.

Table 1. Conditions of amino acid autoanalyzer

1. Instrument	Amino Acid Analyzer (*HITACHI, M-835*)
2. Column	Ion Exchange Column. 150×2.6 mm(resin V2619)
3. Analysis cycle time	70 min
4. Buffer flow rate	0.225 ml/min.
5. Nihydrin flow rate	0.3 ml/min.
6. Column temp.	53℃
7. N_2 gas pressure	0.28 kg/cm^2
8. Prefilter	0.45 μm filter

III. 결과 및 고찰

1. 수분

각 시료의 수분함량은 표 3에서와 같이 큰 변화는 없으나 고오지의 비율이 높을수록 감소하는 경향이 있었다.

2. 총질소

각 된장의 총질소 함량은 표 3과 같다. 쌀 된장은 고오지의 비율이 높을 수록 총질소 함량은 낮으며, 밀 된장도 같은 경향을 보였으나 콩 된장은 고오지 비율에 무관하게 비슷한 값을 보였다.

Table 2. Conditions of HPLC for nucleotide

1. Column	Water C_{18}. 300 2.0 mm
2. Instrument	Water Auto. Tag System
3. Sample	15 μl
4. Eluent	Na_2SO_4 60g+$NH_4H_2PO_4$ 1.36 g/1000 ml DW
5. Flow Rate	1.5 ml/min.
6. Detection	UV 254 min.
7. Temperature	25℃
8. Prefilter	0.45 μm filter

Table 3. Conditions of amino acid autoanalyzer

		Water	Total Nitrogen	Amino Nitrogen	Total Lipid	Salt
Rece	13%	53.22	1.59	0.24	6.59	16.21
	25%	48.34	1.34	0.28	6.02	16.01
	37%	39.72	1.11	0.27	5.43	16.59
	50%	37.77	1.00	0.33	4.12	15.85
Wheat	13%	50.69	1.41	0.24	7.45	16.35
	25%	47.10	1.31	0.25	5.98	16.05
	37%	48.90	1.20	0.28	5.17	16.00
	50%	45.12	1.04	0.30	4.33	16.56
Soybean	13%	53.59	1.72	0.47	7.52	15.87
	25%	50.11	1.59	0.46	7.04	16.73
	37%	49.09	1.73	0.49	7.31	16.14
	50%	50.24	1.96	0.52	7.78	16.29

3. 아미노태 질소

아미노태 질소의 함량은 표 3에서 보는 바와 같이 쌀 된장, 밀 된장, 콩 된장 모두 고오지의 비율이 높을수록 소량이기는 하나 높아지는 경향을 보였다. 그리고 콩 된장이 쌀 된장과 밀 된장보다 그 함량이 다소 높은데 그것은 고오지 자체가 콩이므로 아미노태 질소를 생산할 수 있는 급원이 많기 때문으로 여겨진다.

4. 총지질

각 시료의 총지질 함량은 표 3과 같다. 쌀 된장과 밀 된장은 고오지의 비율이 높아짐에 따라 총지질 함량은 감소하는 경향이었으나, 콩된장은 다른 된장보다 함량은 다소 많으나 고오지의 비율과는 무관하였다.

5. 염도

각 시료의 염도는 표 3에서와 같이 15.85~16.59%로 거의 비슷했다.

Table 4. Reducing Sugar contents of each Doenjang

	13%	25%	37%	50%
Rice	5.88	10.31	12.81	18.77
Wheat	5.60	8.92	11.35	17.98
Soybean	1.81	1.99	2.01	2.12

Table 5. pH of each Doenjang

	13%	25%	37%	50%
Rice	5.69	5.59	5.63	5.43
Wheat	5.69	5.39	5.39	5.26
Soybean	6.17	6.30	6.18	6.60

6. 환원당

각 시료의 환원당 함량은 표 4와 같다. 쌀 된장과 밀 된장의 환원당 함량은 고오지의 비율이 높을수록 증가하는데 함량은 비슷하다. 그것에 비해 콩 된장은 고오지의 비율과는 관계없이 다른 된장에 비해 환원당 함량이 낮다. 이것은 콩에는 소량의 sucrose와 stachyose가 존재할 뿐 환원당의 급원인 전분이 없기 때문이라고 생각된다.

7. pH

각 된장의 pH는 표 5와 같다. 모든 된장의 pH는 큰 차가 없으나 쌀과 밀된장에 있어서는 고오지의 비율이 높을 수록 pH가 낮아지는 경향이었는데 비해 콩된장은 반대의 경향을 보였다. 쌀과 밀 된장에서 고오지의 비율이 높을수록 pH가 낮아지는 것은 당에 미생물이 작

Table 7. Flavor contribution of free amino acids in each Doenjang(%)

Kind		Sweet a.a.	MSGlike a.a.	Bitter a.a.	Lys
Rice	13%	18.10	13.77	68.14	9.33
	25%	16.23	13.81	69.96	6.34
	37%	19.14	17.01	63.84	10.14
	50%	19.91	21.01	60.68	8.49
Wheat	13%	17.75	16.76	65.49	8.83
	25%	18.63	16.60	64.77	8.48
	37%	17.90	17.26	64.83	7.57
	50%	20.10	18.43	61.47	7.24
Soybean	13%	21.31	7.48	62.15	9.06
	25%	23.31	14.26	62.43	7.40
	37%	20.63	15.31	64.06	7.87
	50%	21.39	14.95	63.66	12.04

Table 6. Contents of free amino acid in each Doenjang (g/100g)

	Rice				Wheat				Soybean			
	13%	25%	37%	50%	13%	25%	37%	50%	13%	25%	37%	50%
Asp	0.392	0.341	0.278	0.257	0.415	0.585	0.521	0.495	0.127	0.516	0.291	0.556
Glu	0.250	0.317	0.361	0.451	0.420	0.464	0.471	0.483	0.149	0.238	0.409	0.362
Ser	0.360	0.291	0.244	0.196	0.334	0.465	0.376	0.385	0.108	0.323	0.193	0.268
His	0.071	0.070	0.071	0.066	0.068	0.072	0.080	0.078	0.082	0.090	0.088	0.087
Gly	0.141	0.128	0.119	0.102	0.155	0.146	0.159	0.186	0.019	0.066	0.017	0.013
Thr	0.194	0.188	0.197	0.179	0.201	0.307	0.270	0.279	0.449	0.532	0.481	0.729
Agr	0.595	0.529	0.448	0.389	0.589	0.737	0.663	0.596	0.193	0.504	0.402	0.535
Ala	0.149	0.166	0.159	0.194	0.194	0.259	0.224	0.208	0.210	0.311	0.252	0.303
Tyr	0.277	0.252	0.218	0.178	0.259	0.384	0.515	0.327	0.293	0.349	0.356	0.465
Met	0.207	0.100	0.095	0.063	0.126	0.128	0.098	0.123	0.109	0.126	0.131	0.142
Val	0.313	0.265	0.231	0.213	0.317	0.417	0.317	0.213	0.284	0.391	0.294	0.287
Trp	0.005	0.006	0.006	0.007	0.005	0.005	0.007	0.006	0.003	0.004	0.002	0.003
Phe	0.502	0.467	0.372	0.301	0.617	0.749	0.692	0.653	0.604	0.612	0.589	0.695
Ile	0.297	0.241	0.207	0.085	0.294	0.384	0.349	0.321	0.260	0.373	0.272	0.329
Leu	0.476	0.430	0.369	0.304	0.547	0.680	0.570	0.547	0.464	0.520	0.435	0.526
Lys	0.435	0.302	0.381	0.285	0.440	0.536	0.435	0.381	0.334	0.391	0.360	0.739
Total	4.664	4.763	3.756	3.370	4.981	6.318	5.747	5.263	3.688	5.286	4.572	6.139

용하여 여러가지 휘발성 또는 비휘발성 유기산을 생성하기 때문[14]이라고 여겨진다.

8. 유리 아미노산

각 시료의 유리 아미노산 함량은 표 6과 같고, 된장의 맛에 영향을 주는 아미노산의 함량은 표 7과 같다. 표 7에 서 보는 바와 같이 쌀 된장에서는 고오지 비율이 높아짐에 따라 단 맛을 내는 아미노산(Gly, Ala, Ser, Thr,)은 다소 증가하였고, MSG 같은 맛을 내는 아미노산(Asp, Glu)은 많이 증가하였으며 쓴맛을 내는 아미노산(Val, Met, Ile, Leu, Trp, Phe, His, Arg)은 감소하는 경향을 보였다. 밀 된장에서는 단맛을 내는 아미노산은 소량 증가하였고, MSG 같은 맛을 내는 아미노산도 약간 증가하였으며, 쓴맛을 내는 이미노산은 감소하는 추세를 보였다. 콩된장에서는 단맛을 내는 아미노산은 큰 변화는 없었으며 MSG 같은 맛을 내는 아미노산은 고오지 함량이 13% 일 때에는 함량이 낮으나 함유비가 25%, 37%, 50% 일 때에는 모두 13%의 약 2배로 함량이 높았다. 그러나 다른 된장보다 많지는 않다. 쓴맛을 내는 아미노산의 함량에는 변화가 거의 없었다.

Table 8. Contents of nucleotide in each Doenjang(%)

		13%	25%	37%	50%
Rice	IMP	0.024	0.027	0.030	0.045
	GMP	0.013	0.014	0.016	0.016
	Total	0.037	0.041	0.046	0.048
Wheat	IMP	0.045	0.046	0.048	0.049
	GMP	0.012	0.014	0.016	0.017
	Total	0.057	0.060	0.064	0.066
Soybena	IMP	0.032	0.035	0.035	0.036
	GMP	0.011	0.011	0.012	0.014
	Total	0.043	0.046	0.047	0.050

9. 핵산

된장의 맛에 크게 영향을 준다고 생각되는 IMP와 GMP 함량을 분석한 결과를 표 8에 제시했다. 이 표에서 보는 바와 같이 세 가지 된장 중 밀 된장의 핵산 관련 물질의 함량이 다른 된장보다 특히 많고, 모든 된장에서 고오지의 배합비가 많으수록 핵산 관련 물질의 함량이 증가하는 경향이 있다.

10. 관능검사

각 된장에 대한 관능검사 결과를 분산분석과 Turkey's Studentized range Test를 실시한 결과는 표 9와 같다. 표에서 보는 바와 같이 단맛, 신맛, 쓴맛, 전체적인 맛은 유의적인 차를 나타냈으나 구수한 맛은 차이가 거의 없었다. 단맛의 경우 쌀 된장이 비교적 높은 값을 나타냈으며 특히 37%의 쌀 고오지를 사용한 것이 가장 단맛이 강하다고 느껴졌으며, 단맛이 가장 약한 것은 콩 고오지 13%를 배합한 것이었다. 신맛은 밀 고오지 50%를 배합한 것이 신맛이 가장 강하다고 느껴졌고, 가장 약한 것은 13%의 콩 고오지를 배합한 것이었다. 쓴맛은 콩 고오지 25%를 배합한 것이 가장 강하고, 콩 고오지 13%를 배합한 것이 가장 약하다고 평가됐다. 전체적인 맛은 밀 고오지 13%를 배합한 것이 점수가 가장 높았고, 다음으로 쌀 고오지 50%, 37%를 배합한 것이었다. 결

Table 9. Analysis of Variance, mean value and Tukey's Studentized range(HSD) Test for sensory evaluation of Doenjang

Kind		SWEET	ACIDIC	BITTER	UMAMI	OVERALL
Rice	13%	0.498^{ab}	-0.833^{bc}	-1.372^{g}	0.837^{a}	-0.152^{abc}
	25%	0.652^{a}	-0.502^{abc}	0.642^{def}	0.003^{a}	0.002^{abc}
	37%	0.987^{a}	-1.029^{bc}	-0.168^{bcd}	-0.159^{a}	0.173^{ab}
	50%	0.750^{a}	-0.510^{abc}	-0.831^{efg}	0.002^{a}	0.255^{ab}
Wheat	13%	0.173^{ab}	-0.661^{bc}	-0.329^{cda}	0.306^{a}	0.615^{a}
	25%	0.325^{ab}	-1.017^{bc}	-0.289^{cde}	0.158^{a}	-0.524^{abc}
	37%	0.667^{a}	-0.351^{abc}	-0.823^{efg}	0.161^{a}	-0.437^{abc}
	50%	0.509^{ab}	-0.672^{a}	-1.034^{fg}	0.541^{a}	-0.328^{abc}
Soybean	13%	-1.591^{c}	-1.506^{c}	-1.985^{h}	-0.494^{a}	-1.158^{bc}
	25%	-0.167^{abc}	0.001^{ab}	1.168^{a}	0.002^{a}	-1.307^{bc}
	37%	0.001^{ab}	0.000^{ab}	0.167^{bc}	0.315^{a}	-1.173^{bc}
	50%	-0.833^{bc}	-1.040^{bc}	0.297^{b}	-0.172^{a}	-1.506^{c}
F value		6.68**	5.13**	40.68**	0.86	4.41**

Same letters are not significantly different
* : $p<0.05$ ** : $p<0.01$
Rice : Rice Doenjang
Wheat : Wheat doenjang
Soybean : Soybean Doenjang

과적으로 단맛과 쓴맛이 덜 강하고 구수한 맛이 다소 높은 밀 고오지 13%를 배합한 것을 선호하는 결과였다.

된장의 전반적인 기호도에 대하여 가장 큰 예측력을 갖는 변인을 찾기 위하여 단계적 회기분석을 실시한 결과 표 10에서 보는 바와 같이 된장의 기호도는 SLE(Signifieant Level for Entry into the model) 0.15 이하인 조건에서 단맛과 쓴맛의 두 가지 요인이 관련이 있음을 알 수 있었다.

11. 관능적 특성과 맛 관련 상분과의 비교

각 된장의 맛 관련 성분의 측정치와 관능적 특성치 간의 상관관계를 표 11에 정리하였다. 단맛은 된장의 환원당, MSG 같은 맛을 내는 아미노산, pH, 단맛을 내는 아미노산 순으로 관계가 깊은 것으로 나타났다. 그러므로 환원당 한 가지의 맛보다는 여러 맛이 복합해서 생기는 맛이 된장의 맛에 영향을 준다고 생각된다. 신맛은 MSG같은 맛을 내는 아미노산과 관계있는 것으로 나타났으며 pH와는 음의 관계가 있는 것으로 pH가 낮아질수록 신맛이 증가되는 관계를 보인다. 쓴맛은 쓴맛을 내는 아미노산과는 오히려 음의 관계를 보여 아미노산의 쓴맛과는 특별한 관련이 없는 것으로 나타났으나 된장의 쓴맛은 쓴맛을 내는 아미노산 뿐 아니라 펩타이드등 여러 다른 물질이 관련되기 때문으로 이해된다. 구수한 맛은 pH가 낮을수록 더 강하게 느껴지는 경향을 보였으며 MSG같은 맛을 내는 아미노산과 비례적으로 관련이 있는 것으로 보인다.

된장의 전반적인 기호도에 대해 가장 큰 예측력이 있는 변인을 맛 관련 성분 중에서 찾아보기 위해 단계적 회기분석을 실시한 결과 표 12에서 보는 바와 같이 된장의 기호도는 SLE 0.15 이하인 조건에서 pH와 단맛을 내는 아미노산이 관련이 있는 것으로 나타났다.

IV. 요 약

1. 각 된장의 총질소 함량은 고오지의 비율이 높을수록 낮아지나 콩 된장에서는 고오지의 비율과 무관했다. 아미노태 질소는 세 가지 된장에서 고오지의 비율이 높아짐에 따라 소량씩이나마 높아지는 경향을 보였다. 콩 된장의 아미노태 질소의 함량은 다른 된장보다 높았다.

2. 된장의 맛 성분으로서의 환원당 함량은 쌀 된장과 밀 된장이 비슷하나 고오지의 비율이 높을수록 증가했다. 그러나 콩 된장은 고오지의 비율과 관계없이 다른 된장에 비해 함량이 낮았다. pH는 고오지의 비율이 높을수록 낮아지는 경향이었다.

고오지의 비율이 높을수록 쌀 된장과 밀 된장은 단맛을 내는 아미노산과 MSG 같은 맛을 내는 아미노산은 약간씩 증가하고 쓴맛을 내는 아미노산은 감소하는 경향이었다. 그러나 콩 된장은 단맛과 쓴맛을 가진 아미노산의 함량에는 거의 변화가 없고 MSG 같은 맛을 내는 아미노산은 고오지의 비율이 25%, 37%, 50%일 때에는 13%의 약 2배로 함량이 증가했다.

밀 된장의 핵산 관련 물질의 함량은 다른 된장보다 특히 많았고, 모든 된장에서 고오지의 비율이 높을수록

Table 10. Stepwise regression analysis for effects of sensory variables on overall eating quality

Step	Variable	B value	Partial R**2	Model R**2	F	Prob<F
	Intercept	−0.6766				
1	SWEET	0.7178	0.5114	0.5114	10.4661	0.0089
2	BITTER	−0.2555	0.1055	0.6169	2.4782	0.1499

Note : Significant level for entry into the model(SLE) have been ste to 0.15 for thr stepwise technique

Table 12. Stepwise regression analysis for effects of analytical variables on overall eating quality

Step	Variable	B value	Partial R**2	Model R**2	F	Prob>F
	Intercept	6.8817				
1	pH	−0.7806	0.5764	0.5764	13.6052	0.0042
2	Sweet a.a.	−0.1452	0.0949	0.6713	2.5986	0.1414

Note : Significant level for entry into the model(SLE) have been set to 0.15 for thr stepwise technique

Table 11. Correlation coefficients between sensory parameters and analytical values for Doenjang

Analytical value	Sensory parameter				
	SWEET	ACIDIC	BITTER	UMAMI	OVERALL
Sugar	0.7195**	0.3474	−0.2359	0.1941	0.6438*
pH	−0.7554**	−0.2566	0.3457	−0.4159	−0.7591**
Sweet a.a.	−0.5739*	0.1330	0.1639	−0.3365	−0.7334**
MSGlike a.a.	0.7575*	0.4838	0.1797	0.3675*	0.5081
Bitter a.a.	−0.3203	−0.1737	−0.4694	0.0766	−0.2379
Nucleotide	0.2016	0.4138	−0.0913	0.1749	0.1087

Sugar : reducing sugar
** : $p<0.01$
* : $p<0.05$

핵산 관련 물질의 함량이 증가하는 경향이다.

3. 관능검사 결과, 전체적인 맛은 밀 고오지 13%를 이용한 것이 가장 좋았고 다음으로 50%, 37%의 쌀 고오지를 이용한 것이 좋았다.

4. 관능검사 결과와 맛 성분과의 관계를 보면 전체적인 맛에 영향을 주는 주된 요인은 pH와 단 맛을 내는 아미노산이기는 하나 어느 한 성분치와 깊은 관계가 있다기보다는 모든 성분치가 고르게 관여한다고 보인다.

참고문헌

1. 김재욱, 박계인 : 식품가공실험실습법 pp 162-166 향문사, (1980).
2. A.O.A.C. : Association of official analytical chemists, 10 th ed., Washington D.C.
3. A.O.A.C : Association of official analytical chemists, 11 th ed., Washington D.C.
4. Whistler, R.L. (ed) : Methods in carbohydrate chemistry. Vol. 1:386, Academic press, (1964).
5. 김미정 : 된장 숙성중 정미성분의 변화에 관한 연구. 서울대 박사학위논문, (1990).
6. Hondo Satoshi, Satoshi, Tsutomu Mochizuki : Studies on the degradation process of soybean protein during miso making. 日本食品業學會誌, **15**(9): 414-417, (1968).
7. Yamaguchi Shizuko, Yoshikawa Tomoko, Keda Shingol, Ninomg Taunehiko : Measurement of the relative taste intensity of some L-amino acids and 5'-nucleotides. *J. Food Sci.*, **36**: 846-849, (1971).
8. Maeda Seiichi, Eguchi Sadanari, Sasaki Hiroshi : the content of free L-glutamic acid in various foods. 家庭學雜誌, **9**(4): 163-167, (1958).
9. Matsusita Ayako : Studeies on the free amino acid contents in vegetables. 家庭學雜誌, **9**(2): 61-63, (1958).
10. 나안희, 신말식, 전덕영, 홍유호 : 굴비제조 중 핵산관련물질의 변화에 관한 연구. 한국조리과학회지, **2**(2): 1-7, (1986).
11. 성낙주 : 굴젓숙성 중 핵산관련물질의 변화. 한국영양식량학회지, **7**(2): 1-6, (1978).
12. 이웅천, 구재근, 강창범, 차용준, 오광수 : HPLC에 의한 시판수산 건제품의 ATP분해생성물의 신속정량법. 한국수산학회지, **17**(5): 368-372, (1984).
13. 김상순 : 미생물 효소에 의한 핵산 및 그의 관련물질의 분해에 관한 연구. 한국농화학회지, **13**(2): 111-129, (1970).
14. 김재욱, 조성환 : 단백질 분해 세균을 병용한 간장 제조의 관한 연구, 한국농화학회지, **18**(1): 1-9, (1975).