

된장 및 고추장의 원료 대체에 관한 연구

이택수·신보규·주영하·유주현*

*연세대학교 이공대학 식품공학과, 샘표식품공업주식회사 연구실

Studies on the Substitution of raw Materials of Bean Paste and Red Pepper Paste.

Taik Soo Lee · Bo Kyu Shin · Young Ha Chu · *Ju Hyun Yu

* Department of food engineering, college of science, Yonsei University, Lab.
of Saimpyo Foods Ind. Co., Ltd.

(Received November 6, 1973)

Abstract

The superior materials for substitution of bean and red pepper paste were selected through the examination of chemical compositions and the function. The following results were obtained.

(1) The enzyme activities were higher in the process of koji manufacturing for brewing bean paste and red pepper paste in barley koji and in corn powder koji, but those of wheat koji were inferior

(2) Corn powder was proved as the most excellent substitute, because its components and functioning were the best.

(3) In the production of the paste the use of corn powder and bean with equal amount was proved as good as those product of the traditional way of the brewing.

(4) By using the corn powder, the production cost can be cut down to 25% in the production of bean paste, and to 23% in the production of red pepper paste, comparing with those of traditional brewing products

서론

된장과 고추장은 쌀을 주식으로하는 우리나라 사람들에게 고래로부터 이용되어온 조미료로서, 쌀, 보리 등의 담백질을 보완할 수 있는 고담백식품으로 가공 식품중 최량의 부식품이며 특히 고추장은 한국 특유의 신미성 조미료이다. 이들의 제조에는 콩, 밀, 쌀, 보리쌀등이 사용되고 있으며, 여기에 식염, 고추가루등을 첨가하여 제조하고 있다. 이들 원료는 현재는 주로 미공법 480호에 의해서 원조되는 밀 및 수입되는 콩을 사용하고 있

는 실정인 것이다. 그러나 금년도 미국의 일부 농산물 금수조처에 이어 가까운 장래에 농산물 원조는 중단될 것으로 예측되며 원조중단 이후에는 수입에 의한 원료공급이 불가피하게 될 것으로 예상되는바, 이러한 장류제조용 특히 된장 및 고추장의 원료에 대한 대체문제가 시급함으로, 저자들은 된장 및 고추장을 각종 단백질 원료와 전분질 원료로 각각 배합비율별로 달리하여 담근후 경시적인 성분의 변화, 미생물의 동태, 관능검사등을 실시하여 우량대체 원료를 선정하고 그 실험한 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 실험방법

1. 대체원료의 종류

실험에 사용한 대체원료의 종류는 전분질 원료로서 쌀, 정맥, 옥수수분(이하옥분), 소맥분 단백질 원료로서 대두, 옥수수 gluten(이하 옥gluten), 소맥 gluten 등을 각각 사용했다.

2. 원료의 처리

원료의 침수를 옥분 3시간, 정맥 4시간, 백미 8시간으로 각각하여 물을 팬다음 증자솥에 넣어 상압하에서 증기 발생 직후부터 40분간 증자한 후 35°C 까지 자연냉각 시키고, 각 원료의 중량에 대하여 1/700정도의 중구(생표식품공업주식회사에서 사용중인 Asp. oryzae 를 대맥에 배양한 것)을 끌고루 혼합하여 국상에 담아 상법에 따라 제국하였다. 소맥분의 경우는 소맥분에 소량의 물을 가하여 국수 형태로 한후 상기와 동일한 조작으로 제국한 3일국을 시료로 사용했다. 그리고 대두, 옥gluten, 소맥 gluten 은 12시간 침수한 후 상기와 동일한 조작으로 증자한후 냉각시켜 담금에 사용했다.

3. 담금방법

된장담금에서 원료의 배합총량을 10kg 으로하여 길이 1m, 직경 60cm 의 항아리에넣고 여기에 12% 소금물 50량을 가하여 균일하게 혼합한다음 30°C 항온실에서 15~90일 이상 발효시켰다. 고추장은 상기와 동일한 방법으로 담금하였으나 고추가루 12%량을 추가하였다.

4. 일반성분 분석

숙성중인 된장 및 고추장은 용기의 상, 중, 하, 좌, 우층에서 각각 일정량씩 끌고루 채취하여 균

Table 1. The Chemical Composition of the Raw Materials. (Unit : %)

Composition Materials	Moist-ure	Prote-in	Fat	Starch	Cellul-ose
Bean	12.5	34	16	21	5
Wheat-gluten	13	72	2	11	1
Corn-gluten	11	53	2	12	1.2
White-rice	14.5	6.5	0.5	77	0.1
Barley	14.5	9	1.5	65	4
Wheat-powder	14	9	1.6	71	3.8
Corn-powder	10	7	2.8	65	1.5

일하게 혼합하고 mortar 로 잘 마쇄한 후 그 일정량을 정정하여 基準味増分析法¹⁾에 준하여 실험하였다. 사용한 대체원료의 일반성분은 Table 1과

같다.

5. 효소활성의 측정법

제국중의 단백질분해 효소의 활성은 출국한 3일국을 물로 추출하여, 추출된 효소액을 Anson 개량법^{2,3,4)}으로 측정하여 O. D. (optical density) 값으로 표시하였고 amylase 의 활성은 Wohlgemuth⁵⁾ 방법으로 측정하였다.

6. 포자의 착색도

출국중의 포자 착색도 측정은 大亦等⁶⁾의 방법에 준하여 측정하여 O. D. (400 m μ)값으로 표시했다.

7. 관능검사

담근후 15일 경과된 된장을 Shaale 에 일정량씩 취하여 생표식품공업주식회사 연구직원 5인이 맛, 향기, 외관으로 대별하여 일차판정을 하고, 선정된 대체원료에 대하여는 숙성 3개월에 된장 및 고추장을 각각 일정량씩 Shaale 에 취하여 생표식품공업주식회사 연구직원 3인, 생산관계 담당자 2인, 도합 5인을 대상으로 하여 검사하였으며, 검사방법은 「보통이다」를 Control 조정하여 0점으로하고 양호한 경우를 +1점, 불량한 경우를 -1점으로 하여 각 시험구마다 판정점수와 인수를 곱하여 종합한 점수차로 시험성적을 비교하였다.

8. 미생물의 균수측정

3개월 숙성된 된장 및 고추장중에 생육하는 효모 및 세균의 생균수를 町⁷⁾, 西澤⁸⁾등의 방법을 참조하여 단계적으로 10만배까지 희석하여 하기의 A. B 평판배지에 1적(0.05ml)씩 적하하여 도달한 후 30°C 에서 일반미생물의 경우는 3일후, 내염성 미생물의 경우는 8일간 배양후 나타나는 colony 의 수를 계측하였다.

A 효모용배지 : Glucose 2.5%, Yeast ext. 0.5%, KH₂PO₄ 0.5%, Soy Sauce 10.0%, NaCl 0.5%, Na-propionate 0.2%, Agar 2.0%, pH 5.0

B 세균용배지 : Glucose 1.0%, Yeast ext. 1.0%, peptone 0.5%, KH₂ PO₄ 0.5%, NaCl 0.5%, Soy Sauce 40.0%, Agar 1.5%, PH 7.0

내염성 미생물은 NaCl 0.5% 대신에 10%로 하였으며 기타의 배지조성은 각 배지에 준함.

결과 및 고찰

1. 제국중의 효소력가

제국제조 과정중의 수분, pH 등의 성분과 포자 착색도 및 효소력을 측정된 결과는 Table 2과 같다.

Table 2 The Enzyme Activity in the Process of Koji Manufacturing

Item	Moisture (%)	pH	Color density (O. D) 500m μ	Protease activity (O. D) 660 m μ	Amylase activity D ₅₀₀ ³⁷
Sample Koji					
Rice-Koji	25.45	2-5.3	1.1	0.4	125
Corn powder-Koji	30	4.3	2.35	0.5	125
Barley-Koji	20.55	2-5.3	2.8	0.9	250
Wheat powder-Koji	25	5.6	2.0	0.2	332

시료로 사용한 제국의 포자 착색도 및 효소의

활성에 있어서 정맥 koji가 양호하였고, 옥분 koji는 포자의 착색력 및 protease의 활성은 양호하였으나 amylase활성은 다소 떨어졌으며, 소맥 koji는 amylase의 활성면에서는 우수하였으나 기타의 성분면에서는 부적당한 편이었다.

2. 대체원료의 가능성 선정시험

된장 및 고추장 담금을 위한 적부선정 시험으로서 전분질원료는 옥분, 쌀, 밀, 보리, 단백질 원료는 콩, 소맥 gluten, 옥수수 gluten으로 대별하여 각종 전분질과 단백질을 1:1로 하여 담금한후 15일 경과된 된장의 일반성분 및 관능시험 결과는 Table 3, 4와 같다.

Table 3. Effect of various Starch Sources on the Quality of Bean paste which was fermented for 15 Days after Mashing.

Materials	Chemical composition (%)						Sensory tests		
	Moisture	T. N	A. N	NaCl	R. S	Fat	Flavour	Taste	Appearance
Corn powder	55.1	1.50	310	11.57	12.75	4.69	Good	Good	Good
White rice	50.97	1.52	397	12.19	12.45	4.17	"	"	"
Wheat	50.76	1.64	319	11.31	14.85	4.16	"	"	Ordinary
Barley	55.2	1.56	274	10.90	16.77	4.41	"	"	"

※ TN=total nitrogen, A. N=Aminotype Nitrogen. R. S=reducing sugar Mixture ratio of materials= Bean:starch sources (1:1) A. N=mg(%).

Table 4. Effect of various Protein Sources on the quality of Bean Paste which was fermented for 15 Days after Mashing.

Materials	Chemical composition (%)						Sensory tests			
	Moisture	T. N	A. N	NaCl	R. S	Fat	Flavour	Taste	Appearance	
Wheat-gluten	Corn-powder	54.37	2.54	347	11.18	9.11	1.76	Bad	Ordinary	Bad
	White-rice	49.81	3.13	321	11.27	12.91	1.93	"	"	"
	Wheat	50	2.84	303	11.17	16.71	1.76	"	"	"
	Barley	53.33	2.91	510	12.63	8.52	2.03	"	"	"
Corn-gluten	corn powder	53.95	1.9	211	11.88	5.21	2.17	"	"	"
	White-rice	46.32	2.11	172	12.08	18.68	1.64	"	"	"
	Wheat	46.38	2.14	275	12.31	17.04	1.70	"	"	"
	Barley	51.73	2.38	256	11.88	14.56	2.08	"	"	"

※ Mixture ratio of material; protein sources: starch sources (1:1), A. N.=mg(%)

담금후 15일 경과된 된장을 전분질원료와 단백질 원료로 대별하여 일반성분을 분석한 결과, 수분은 49~55%의 범위로서 대두와 옥분, 소맥을 원료로 담금한 구가 수분함량이 많았고, 옥수수 gluten과 소맥, 백미로 담금한 경우는 낮은 편이었다. TN의 함량은 대두와 전분질원료로 담금한 경우는 1.52 또는 1.64%로서 다소 떨어진 편이었으나, gluten류와 전분질원료의 담금구에서는 2~

3%로서 높은 경향을 보였다.

특히 소맥 gluten과 백미로 배합하여 담금한 경우는 3% 이상으로 가장 높았다. 성숙도는 170~500mg% 정도로서 대두와 전분질로 담금한 경우는 옥수수 gluten과 전분질로 담금한 경우보다도 전반적으로 숙성이 양호한 편이었으며 소맥 gluten과 정맥의 담금구에서는 510mg%로서 숙성이 가장 양호하였다. 염분은 10~12%의 범위로서 큰차

Table 5. Effect of the Ratio in the use of Bean and Starch Sources on the Chemical Composition of Bean Paste Product during the Fermentation Periods.

Ratio, Corn power:bean	Days			45						75						105					
	Composition (%)			M. O.	T. N.	A. N.	NaCl	R. S.	Fat	M. O.	T. N.	A. N.	NaCl	R. S.	Fat	M. O.	T. N.	A. N.	NaCl	R. S.	Fat
	Control	61.57	1.40	340	12.41	3.80	4.14	62.2	1.40	490	12.37	2.60	4.05	62.78	1.95	467	12.54	4.24	3.98		
7 : 3	56.54	1.11	281	9.66	9.78	1.56	60.61	1.18	387	13.48	4.90	3.19	61.72	1.21	395	13.51	4.72	3.84			
6 : 4	48.67	1.19	262	12.12	10.83	3.87	48.29	1.15	285	14.05	11.53	65	49.62	1.28	341	14.73	13.17	3.78			
1 : 1	58.85	1.57	387	12.72	5.59	2.03	61.63	1.48	484	12.49	4.62	4.38	62.60	1.44	354	15.06	4.19	4.45			
3 : 7	58.83	1.76	480	12.53	2.41	3.04	61.47	1.85	621	12.66	2.21	4.87	61.25	1.76	613	12.45	1.90	4.63			

*AN=mg. %

Table 6. Effect of Ratio of various Starch Sources on the Chemical Composition of Bean Paste Product during the Fermentation periods.

Material	Days			45						75						105					
	composition (%)			M. O.	T. N.	A. N.	NaCl	R. S.	Fat	M. O.	T. N.	A. N.	NaCl	R. S.	Fat	M. O.	T. N.	A. N.	NaCl	R. S.	fat
Barley	45.51	2.22	351	12.23	6.75	0.36	56.70	0.93	331	13.01	20.19	1.05	56.85	1.0	347	13.27	22.08	1.05			
Wheat	40.40	0.94	276	12.39	20.05	1.03	45.16	1.03	408	12.57	19.70	0.60	46.18	1.15	426	12.79	18.60	0.75			
Rice	44.42	0.67	171	11.85	20.03	1.03	51.44	0.76	183	12.51	19.40	0.40	50.46	0.85	227	12.41	17.50	0.46			
Barley (*Amino acid)	44.65	1.18	457	12.31	16.83	0.39	52.53	1.25	443	12.02	13.38	0.32	52.37	1.38	476	12.48	14.27	0.38			

*Mixture ratio of materials; corn powder and Starch Source (1 : 1)

이를 볼 수 없었으며 직접 환원당은 5~18%로서 옥수수 gluten 과 백미, 소맥으로 담금한 경우가 17~18%로서 당의 생성률이 가장 높았으며, 지방은 대두와 전분질로 담금한 경우는 4%이상이었으나, gluten 과 전분질의 경우는 3% 미만이었다. 한편 각종 대체 원료의 관능시험 결과는 전반적으로 대두와 전분질을 원료로 담금한 경우 향기, 맛, 외관의 면에서 우수하였으나 소맥과 정맥을 이용한 경우는 색깔이 다소 손상되는 결점이 있었다. 반면 소맥 gluten 및 옥수수 gluten 을 각종 전분질과 배합하여 담금한 경우 맛에 있어서는 보통이었으나 향기와 외관의 면에서 불량하였다. 즉 향기의 면에서는 gluten 의 독특한 이취가 발생하여 불쾌한 냄새를 발생하였으며, 외관에 있어서는 색상이 된장의 색과 상이한 색조를 띄우고 수분이 과다하여 제품으로서의 난점이 많았다. 이상과 같이 대체원료로서의 적당성을 시험한 결과 일반 성분면에서는 대두와 전분질, gluten 류와 전분질 사이에 큰 차이 없이 된장으로서 손색이 없었으나, 관능면에서 gluten 을 사용한구는 전반적으로 불량하였다. 성분과 관능면에서 양호한 옥분이 최적의 대체원료임이 판정되었으므로 선정하였다.

3. 선정된 우량대체 원료의 양조시험

(1) 된장

a) 일반성분

대체원료의 선정 실험결과, 우량대체 원료로 선정된 옥분과 대두 및 각종 전분질 원료를 일정 비율로 배합한 후 담금하여 15일 경과후 1개월 간격으로 일반성분을 분석한 결과는 Table 5, 6과 같다.

우량대체원료로 선정된 옥분과 대두 및 각종 전분질원료를 일정 비율로 배합하여, 담금한 숙성된장중의 성분변화를 보면, 수분은 40~63%로서 숙성기간의 경과와 함께 대두구나 전분질구 공히 증가 현상을 나타내었으며, T.N.의 함량은 숙성기간, 대두 및 전분질의 함유량에 따라 많은 차이를 나타내었다. 즉 대두구의 경우는 1.4~1.9%로서 단백질 함량이 높았으나 전분질구만의 담금인 경우는 발효과정을 통하여 0.7~1.3% 정도로서 T.N.의 함량은 상당히 낮았다. 성숙도는 숙성기간의 경과와 함께 대두구 및 전분질구 공히 전반적으로 증가현상을 나타내었고, 역시 대두의 함량이 많을수록 성숙이 양호하였으나, 전분질 원료만의 경우는 성숙도는 낮았다. 즉 옥분:대두(3:7)구의 경우는 성숙도가 480~610mg(%)였으나 옥분과 소맥 및 백미로 담금한 구에서는 170~470mg(%)로서 다소 성숙이 불량한 편이었다. 염분은 10~15% 범위로 숙성기간의 경과에 따라 다소 증

Table 7. Effect of the Ratio of Bean and Starch Sources on the Sensory Taste and Flavour of Bean Paste Product.

Taste & Favour		Good(+1)			Ordinary (0)			Bad(-1)			Total		
		Item											
Ratio (corn powder : bean)	Item												
	A	F	T	A	F	T	A	F	T	A	F	T	
Control	4	4	3	1	1	2				4	4	3	
7 : 3	2	4	2	3	1	3				2	4	2	
6 : 4	3	4	2	2	1	3				3	4	2	
3 : 7	4	3	2	1	2	3				4	3	2	
1 : 1	4	4	3	1	1	2				4	4	3	

※ A : appearance, F : flavour, T : taste

Table 8. Effect of the Ratio of Various Starch Sources on the Taste and Flavour of Bean Paste Product.

Record		Good(+1)			Ordinary (0)			Bad(-1)			Total		
		Item											
Material	Item												
	A	F	T	A	F	T	A	F	T	A	F	T	
Barley	2	2	2	2	2	3	1	1		1	1	2	
Wheat	2	2	1	2	3	3	1		1	1	2	0	
Rice	3	2	3	2	3	2				3	1	3	
Brley(+Amino acid)	1	2	3	2	2	2	2	1		-1	1	3	

※ Mixture ratio of material=corn powder : starchs (1a : 1)

가현상을 보였고, 당분은 발효기간의 경과에 따라 감소하였는데 이는 숙성기간의 경과에 의한 alcohol 발효로 인하여 당을 소모하였기 때문이다. 전분질구는 10~20%로서 대두구에 비하여 당분함량은 높았다. 지방은 전분질구에 비하여 대두구에서 다소 함량이 많았다. 기존 담금법인 대두와 정맥의 혼합 양조법과 옥분과 대두 및 각종 전분질원료의 배합비를 달리하여 숙성한 된장 양조시험 결과와 비교할 일반성분은 대두의 함량에 따라 크게 좌우되는 것으로 옥분과 대두의 비율을 6:4 및 1:1 정도로 배합하여 담금한 경우는 기존 양조법과 성분상의 큰 차이가 없이 제품으로서 우량하다고 보며, 옥분:대두(7:3)의 담금구 및 옥분과 전분질만의 담금인 경우는 성분면에서 크게 떨어지므로 제품으로서 난점이 있다고 생각되어진다. 따라서 된장의 양조시 옥분을 이용한 부분적인 대체법은 본실험의 결과로 보아 가능하였다.

b) 관능 검사

선정된 우량대체원료로 담금하여 숙성 3개월된 된장을 전분질 원료와 단백질 원료로 대별하여 관능검정한 결과는 Table 7, 8과 같다.

숙성 3개월된 된장의 관능 시험결과 기존 양조

법인 대두:정맥(1:1)구를 표준으로 했을때 옥분:대두(6:4), (1:1), (3:7)로 담금한 된장의 경우는 전반적으로 향기, 맛, 외관에서 우수한 결과였고 옥분:대두(7:3)의 담금구에서도 양호한 편이나 옥분과 전분질의 담금구에서는 불량한 편이었다.

이상 숙성된 된장중의 성분 및 관능시험결과 선정된 대체원료 중에서 옥분:대두(1:1, 6:4, 3:7)로 담금한 경우는 기존 양조법인 대두:정맥의 담금구와 비교하여 성분과 관능면에서 손색없이 우수하였으나 옥분과 전분질의 담금구에서는 관능면은 무관한 편이나 성분면에서 떨어지는 결절이 있어 옥분:대두(1:1)구의 경우가 가장 우수하였다.

(2) 고추장

a) 일반 성분

원료의 적부선정 시험결과 선정된 옥분을 단백질 및 전분원료와 배합하여 담금후 1개월 간격으로 숙성중인 고추장의 일반성분을 분석한 결과는 Table 9와 같다.

고추장 숙성중의 성분변화를 보면 수분은 40~60%범위였으며 T.N.은 숙성기간의 경과와 함께

Table 9. Effect of the Ratio of Bean and Starch Sources on the Chemical Composition of Red Pepper Paste during the Fermentation Period.

Days	Ratio of materials	Composition(%)					
		Moisture	T. N	A. N	NaCl	R. S.	Fat
30	Bean : wheat(3.5 : 6.5) Control	49.52	1.36	278	11.12	14.5	3.66
	Corn-powder:bean (1 : 1)	52	1.41	229	11.5	12.6	4.02
	Corn-powder:bean (7 : 3)	61.08	1.27	209	10.9	17.15	3.74
	Corn-powder:barley (1 : 1)	43.80	0.89	200	10.66	17.43	1.48
	Corn-powder:wheat (3 : 7)	47.25	1.11	235	10.5	10.8	1.6
	Corn-powder:white rice (3 : 7)	40.95	0.75	90	13.96	20.8	0.9
60	Bean:wheat (3.5 : 6.5) Control	49.82	1.42	398	11.25	15.0	3.20
	Corn-powder : bean (1 : 1)	51.85	1.46	387	11.47	13.5	3.62
	Corn-powder:bean (7 : 3)	62.38	1.02	326	8.85	13.3	3.43
	Corn:powder:barley (1 : 1)	49.10	0.94	237	8.83	16.7	1.42
	Corn-powder:wheat (3 : 7)	61.81	1.15	440	8.96	17.8	1.52
	Corn:powder:white rice (b : 7)	40.86	0.79	120	12.56	19.4	0.28
90	Bean:Wheat (3.5 : 6.5) Control	49.95	1.39	445	12.5	13.5	3.21
	Corn:powder:bean (1 : 1)	51.98	1.40	457	11.62	11.5	3.37
	Corn-powder:bean (7 : 3)	53.12	1.03	463	8.98	16.84	2.39
	Corn:powder:barley (1 : 1)	54.34	1.0	414	12.0	16.85	1.11
	Corn-powder:wheat (3.7)	60.57	1.04	451	8.79	9.5	1.37
	Corn-powder:white rice (3 : 7)	42.78	0.82	152	14.52	24.20	1.19

※ A. N. =mg(%)

증가현상을 나타내었으나, 대두의 함량에 따라 성분상에 많은 차이를 나타냈다. 즉 옥분과 대두의 담금후에서는 1.4% 정도로 T. N. 함량은 높았으나 옥분과 백미의 담금구에서는 상당히 낮았다. 성숙도는 담금체에 90~280mg%이던것이 점차 증가되어 숙성 3개월경에는 150~463mg% 정도로 상승되었고, 옥분과 백미의 담금구를 제외하고는 숙성이 모두양호하였다. 염분은 8~14% 정도로 숙성기간의 경과에 따른 성분변화는 거의 볼수 없었다 당분은 숙성초에 10~20%의 범위였으나 3개월경에는 백미구를 제외하고는 17% 미만으로 alcohol

이 발효에 의한 당의 소모로 볼 수 있었으며, 지방은 3%미만으로 숙성기간의 경과에 따라 다소 감소되었다. 고추장의 기존담금법인 대두 : 소맥 (3.5 : 6.5)으로 담금하여 숙성시킨 고추장과 성분면에서 비교하여 보면 대체원료로 선정된 옥분 : 대두 (1 : 1 및 7 : 3)구의 경우는 기존법과 대차없이 양호하였으나, 백미구에서는 성분면에서 다소 떨어지는 결점이 있었다.

b) 관능검사

담금후 3개월 숙성한 고추장을 관능 시험한 결과는 Table 10과 같다.

Table 10. Effect of the Ratio of Bean and Starch Sources on the Taste and Flavour of Red Pepper Taste Product.

Record Item	Good(+1)			Ordinary (0)			Bad(-1)			Total		
	A	F	T	A	F	T	A	F	T	A	F	T
Ratio of materials												
Bean:wheat(3.5 : 6.5)	4	3	4	1	2	1				4	3	4
Corn-powder:bean (1 : 1)	4	4	3	1	1	2				4	4	3
Corn-powder:bean (7 : 3)	4	3	4	1	2	1				4	3	4
Corn-powder:barley (1 : 1)	2	2	4	2	3	1	1			1	2	4
Corn-powder:wheat (3 : 7)	3	1	2	1	3	2	1	1	1	2	0	1
Corn-powder:white rice(3 : 7)	3	4	3	2	1	2				3	4	3

Table 11 The Microflora and its Number in Various Bean Paste from one Gram of the Sample which was fermented for 3 Months

Microorganisms Ratio of materials	Yeast		Bacteria	
	Ordinary	Osmophilic	Ordinary	Osmophilic
Bean:wheat (1 : 1)	125(10 ⁴)	45(10 ⁴)	112(10 ⁴)	37(10 ⁴)
Corn-powder:bean (7 : 3)	127	75	325	169
Corn-powder:bean (6 : 4)	85	27	276	49
Corn-powder:bean (1 : 1)	245	103	118	112
Corn-powder:bean (3 : 7)	397	126	25	76
Corn-powder:barley (1 : 1)	99	32	19	89
Corn-powder:wheat (1 : 1)	147	15	59	47
Corn powder:rice (1 : 1)	18	11	137	12
Corn powder:barley (1 : 1) (+Amino acid)	29	8	28	95

3개월 숙성된 고추장을 관능시험한 결과 기존 양조법인 대두:소맥(35:6.5)을 표준으로 했을때 옥분과 대두로 담금한 고추장에 있어서는 기존법과 손색없이 외관, 향기, 맛에서 우수하였으며 백미구의 경우도 우량하였으나 정맥 및 소맥의 경우는 다소 불량한 편이었다. 이상 고추장의 일반성분 및 관능시험 결과 옥분과 대두와 담금구에서는 성분 및 관능면에서 가장 우수하였고 옥분과 소맥 및 정맥의 담금구에서는 성분과 관능면에서 다소 떨어지는 난점이 있었다.

4. 우량대체 원료를 이용한 장류숙성중의 미생물의 동태

(1) 된장

된장 1g. 중에 생육하는 효모 및 세균수를 숙성 3개월된 된장을 시료로하여 일반 및 내염성의 균수를 계측한 결과는 Table 11과 같다.

우량대체 원료로 담금한 3개월 숙성 된장중의 미생물의 동태를 계측한 결과 효모수는 일반효모의 경우 옥분:대두(3:7 및 1:1)을 원료로 담금한구에서 $245 \times 10^4 \sim 397 \times 10^4$ 개로 비교적 많은 생육을 보였고, 옥분과 백미 및 정맥구에서는 $18 \times 10^4 \sim 29 \times 10^4$ 개로 출현이 적었으며, 내염성 효모수는 옥분과 대두구에서 $126 \times 10^4 \sim 103 \times 10^4$ 개로 생육하는 효모수는 많은 편이었으나, 대두:정맥 및 옥분:정맥의 담금구에서는 8×10^4 개로 비교적 적었다. 한편 된장중에 생육하는 효모의 동태에 대하여는 海老⁹⁾, 本間¹⁰⁾, 望月¹¹⁾, 松下¹²⁾, 松本¹³⁾ 등의 많은 연구보고가 있는데 이들의 보고에 비해 저자등의 실험에서는 생육하는 유용효모의 수는 다소 적었다. 이러한 사실은 사용한 중국의 종류 및 효모첨가여부, 양조관리방법등에 따라서 생존

하는 균수에 많은 차이가 있을 것으로 생각되어진다.

또한 된장 1g. 중에 생육하는 세균의 동태는 일반세균의 경우 옥분:대두(6:4 및 7:3)구에서 $276 \times 10^4 \sim 325 \times 10^4$ 개로 가장 많았고, 옥분:정맥구에서는 19×10^4 개로 가장 적었다. 내염성 세균수는 옥분:대두(7:3 및 1:1)의 담금구에서는 $112 \times 10^4 \sim 169 \times 10^4$ 개였으나 옥분:백미구에서는 12×10^4 개였다. 된장중의 세균동태에 관하여는 今井¹⁴⁾, 海老⁹⁾, 本間¹⁰⁾, 好井¹⁵⁾ 등의 보고가 있으며 이들의 보고에 비하여 본실험에서 생육하는 유산균등 세균수는 적었다. 이와같은 사실은 일본에서는 된장의 양조에 유산균등을 첨가하여 숙성시키는 데에 그 원인이 있지 않을까 사려되어진다.

(2) 고추장

고추장 1g. 중에 생육하는 효모 및 세균의 수를 숙성 3개월된 된장을 시료로하여 계측한 결과는 Table 12과 같다.

고추장 1g. 중에 생육하는 효모균수는 일반효모의 경우 옥분:백미(3:7) 및 옥분:대두(1:1)로 담금한구에서 $645 \times 10^3 \sim 618 \times 10^3$ 개였으나, 옥분:소맥(3:7)으로 담금한 구에서는 365×10^3 개로 생존균수는 적었으며 내염성효모는 대두:소맥(3.5:6.5)구에서 가장 많이 생육하였다.

고추장 중의 세균수는 일반세균의 경우 옥분:대두(7:3)로 담금한 구가 678×10^3 개로 비교적 많이 출현되었고, 옥분:백미(3:7)구에서는 적었으며 내염성세균수는 $95 \sim 156 \times 10^3$ 개 정도였다. 일반적으로 고추장중에 생육하는 미생물은 된장중에 생육하는 미생물보다도 그 수에 있어서 상당히 적었다. 이러한 사실은 고추장중에 생육하는 미생물들

Table 12. The Microflora and its number in red Pepper Paste from one Gram of the Sample which was fermented for 3 months

Micro-organisms	Yeast		Bacteria	
	Ordinary	Osmophilic	Ordinary	Osmophilic
Ratio of material				
Bean:wheat (3.5 : 6.5)	565(10 ⁹)	145(10 ³)	796(10 ³)	150 103
Corn-powder:bean(1 : 1)	618	99	429	96
Corn-powder:bean (7 : 3)	496	47	678	121
Corn-powder:barly (1 : 1)	571	85	496	156
Corn-powder:wheat (3 : 7)	365	126	547	95
Corn-powder:white rice (3 : 7)	645	132	365	127

은 식염에 의하여 저해를 받음과 동시에 李等¹⁶⁾이 보고한 바와 같은 고추가루 추출액의 미생물 생장 억제현상으로 인하여 생육에 제한을 받은 것이 아닌가 사려되어진다.

5. 원료대체의 경제성

(1) 된 장

된장을 재래의 방법대로 콩 : 보리쌀(1 : 1)로 배합하였을 시 각각 80kg(1가마니)씩 담금할 경우, 실비용은 11,100원인데, 콩과 옥수수를 1 : 1로 배합하여 각각 80kg(1가마니)씩 담금할 경우 실비용은 8,420원으로써 약 25%의 비용상의 절감을 가져온다.

(계산예)	콩 1가마니(80kg)	6,500원
	보리쌀 " "	4,600 "
	계	11,100 "
	콩 1가마니(80kg)	6,500원
	옥수수 " "	1,900 "
	계	8,420 "

(2) 고추장

고추장을 재래의 방법대로 콩과 소맥분을 (3.5 : 6.5)의 비율로하여 콩 35kg 과 소맥분 65kg 을 담금하였을 경우 실비용은 5,726원인데 반하여 콩과 옥수수를 3.5 : 6.5의 비율로 하여 콩 35kg 과 옥수수 65kg 을 담금하였을 경우 실비용은 4,400 원으로써 약 23%의 비용상의 절감을 가져온다.

(계산예)	콩 35kg	2,844원
	밀 65kg	2,882 "
	계	5,726 "
	콩 35kg	2,844원
	옥수수 65kg	1,560 "
	계	4,404 "

※ 상기의 가격은 1971년도 물가월보¹⁷⁾ No10호에 의거 계산한 수치임.

요 약

된장 및 고추장 제조를 위한 원료의 대체에 관

한 연구로서, 전분질원료(쌀, 정맥, 옥분, 소맥분)와 단백질원료(대두, gluten(소맥, 옥수수))로 대별하여 각 배합비율별로 담금하고 일정기간 후 성분 및 관능시험 결과 우량원료를 선정하여 선정된 우량대체 원료에 숙성기간중의 성분조성, 관능검사 및 미생물의 동태 등을 조사한 결과는 아래와 같다.

1. 된장 및 고추장담금을 위한 제과과정중의 단백질 효소생산은 정맥 koji 및 옥분 koji 가 우량하였고 소맥 koji 는 불량하였다.

2. 각종 대체원료로서 된장을 담금하여 15일 경과후 성분분석을 행한 결과 gluten 과 전분질 원료로 담금한 경우는 대두와 전분질 원료로 담금한 경우보다도 T.N.의 함량은 높았으나 기타의 성분면에서는 큰 차이가 없었다.

3. 각종 대체원료의 관능시험결과 gluten 류는 독특한 이취의 생성 및 색도의 면에서 불량하였으나 옥분은 관능면에서 양호하였다.

4. 옥분은 각종 대체원료중 성분과 관능면에서 최적의 우량원료로 선정되었다.

5. 선정된 대체원료인 옥분을 각종 배합비율별로 담금하여 3개월 숙성된 된장의 성분 및 관능시험결과 옥분과 대두의 담금비율을 1 : 1 및 6 : 4 로 배합 숙성한 경우가 기존 담금법에 비해 손색이 없었다.

6. 선정된 대체원료인 옥분을 이용한 고추장의 양조시험 결과 옥분과 대두를 1 : 1 및 7 : 3의 비율로 담금한 경우가 기존 담금법에 비하여 성분과 관능면에서 손색이 없었다.

7. 숙성 3개월 된장 1g.중에 생육하는 효모수는 옥분 : 대두(1 : 1)로 담금한 구에서 $245 \times 10^4 \sim 103 \times 10^4$ 개, 세균수는 $118 \times 10^4 \sim 112 \times 10^4$ 개로 나타났다 고추장의 경우는 효모수가 $618 \times 10^3 \sim 99 \times 10^3$ 개, 세균수는 $429 \times 10^3 \sim 96 \times 10^3$ 개로 나타났다.

7. 된장 및 고추장의 담금시 전분질 원료를 옥분으로 대체할 경우 종래의 담금법에 비하여 곡류의 원료비가 된장 약 25% 고추장은 약 23%의 비용을 절감할 수 있다.

끝으로 본실험을 실시하는 동안 시종 격려와 후원을 하여주신 생표식품공업주식 회사 박규희 사장님과 박승재 상무님께 충심으로 감사할 드리는 바입니다.

引用 文 獻

- 1) 日全國みそ技術會編；基準みそ分析法(1959)
- 2) Anson M. L.; J Gen physiol **22**, 79(1938)
- 3) 萩原；酵素研究法 第二卷 p. 240 (1956)
- 4) 萩原；標準生化學實驗 p. 207 (1953)
- 5) Wohlgemuth, J; Biochem, Z. 9.1(1908)
- 6) 大亦正次郎, 川合美保子；日調味科學 **11**, (1) 181(1964)
- 7) 町美根子, 調味科學 **13**, (3) 1 (1969)
- 8) 西澤郁夫；調味科學 **11**, (3) 6(1964)
- 9) 海老根, 伊藤稗田, 小坂；調味科學 **8**, 17(1961)
- 10) 本間伸夫田代友藏；日新湯食研報 **4**, 17 (1959)
- 11) 望月務, 今井學, 安平仁美, 武居正泰, 味澤實；日味噌技術 **164**, 4 (1967)
- 12) 松下善一, 佐佐木博國；日味噌科學 **14**, 47 (1968)
- 13) 松本憲次, 加藤阿夫；日味噌技術 **139**, 2(1965)
- 14) 今井, 若林, 鈴木, 江部；日味噌技術 **138**(1965)
- 15) 存好井久雄；日味技術 No 9(1954)
- 16) 李澤守, 辛寶圭, 李錫健, 柳洲鉉；微生物學會誌 **9** (2) 55(1971)
- 17) 高大企業經營研究所編；物價月報 **8**, 10(1971)