

밀가루와 찹쌀이 고추장 품질에 미치는 영향

朴 昌 熙 · 李 錫 健* · 辛 寶 圭

샘표식품공업(주) 연구실, *충남대학교 식품가공학과
(1986년 10월 2일 수리)

Effects of Wheat Flour and Glutinous Rice on Quality of Kochujang

Chang-Hee Park, Suk-Kun Lee* and Bo-Kyu Shin

Sampyo Foods Co., Ltd. Lab., Seoul and *Department of Food science and Technology,
Chungnam National University, Daejeon, Korea

Abstract

The result of analysis of ingredient of Kochujang is as follows. The experiments were prepared with wheat flour (WF) and glutinous rice (GR); the experimental A type is made of full WF, B type, WF 75% and GR 25%, C type, WF 50% and GR 50% and D type, only full GR. The N content of crude protein and amino type N is higher in the order of A, B, C, and D types, ethyl alcohol is higher in the order of D, C, B, and A types in aging process. The pH is some what higher in A type but in moisture and NaCl, not much difference were shown in the experimental types. The isolated sugars of Kochujang ripened for 90 days analyzed out glucose, fructose, maltose and rhamnose with glucose being the largest in quantity. Glucose is higher in A type, fructose in B type. The alcohols of the ripened Kochujang analyzed out n-propyl, iso-butyl, and iso-amyl alcohol, the content of which is below 3.2mg% and did not show much difference in each experimental types.

서 론

고추장은 제조방법에 따라 다소의 차이는 있으나, 원료 조성면에서 단백질원인 콩보다도 찹쌀, 쌀 등의 전분질원이 많은 비율을 차지하고 있는 것이 특색이다.

우리나라 가정에서는 전분질원료로서 주로 찹쌀, 쌀, 보리쌀 등을 사용하여 고추장을 담급하고 있으나 국내 공장에서는 원가절감의 견지에서 찹

쌀이나 쌀의 일부 또는 전량을 밀가루로 대체하여 공업적 규모로 고추장을 제조하고 있는 실정이다.

고추장 담급에 사용하는 원료의 종류나 배합비율에 따라 맛, 향, 색 등 고추장의 성분이나 품질에 차이를 가져오므로 원료의 선정은 고추장의 품질을 좌우하는 요인이 된다.

고추장의 성분¹⁻⁹⁾, 미생물 및 효소¹⁰⁻¹⁸⁾ 등에 대하여는 다수의 보고가 있으나 밀가루를 사용하여 만든 고추장에 대한 연구보고는 많지 않다.

저자 등은 밀가루가 고추장의 품질에 미치는 영

Table 1. The mixing ratio of wheat flour and glutinous rice for preparation of Kochujang

Materials		Experimental group			
		A	B	C	D
Wheat flour(g)	Koji making	1900	1900	1900	—
	Added wheat flour	1900	950	—	—
Glutinous rice(g)	Koji making	—	—	—	1900
	Added glutinous rice	—	950	1900	1900

향을 검토하기 위하여 그 일단계로 밀가루를 단용 또는 혼용하여 담금한 고추장의 성분을 분석하였기에 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 시료의 조제

1) 원료

고추장 제조에 사용한 원료는 1985년도산 수입 대두(조단백 31.23%, 총당 12.22%), 시판 증력분(조단백 13.26%, 총당 72.04%), 통일 찹쌀(조단백 7.94%, 총당 74.45%), 고추가루(조단백 13.37%, 총당 21.97%), 정제염(순도 99% 이상)을 원료로 사용하였다.

2) 사용균주

생표식염 연구실에 보관중인 *Aspergillus oryzae* (장모균) 균주를 고추장 koji 제조에 사용하였다.

3) 고추장 담금

원료 배합비: 한 시험구당 원료의 배합량은 대두 700g, 고추가루 900g, 식염 1,100g, 전분질원료(밀가루 또는 찹쌀) 3,800g, 담금용수 3,200ml로 하였다. 전분질 원료는 제국과 덧밥용으로 대별하여 Table 1과 같은 양으로 배합하였다.

제국 및 원료의 전처리: 밀가루에 25%의 물을 첨가하고 균일하게 혼합후 1.5kg/cm²에서 30분간 증자방냉 후 *Asp. oryzae* 종국을 접종하여 48시간 국실에서 제국하였고 덧밥용 밀가루는 같은 조건에서 증자만하여 사용하였다. 찹쌀은 약 5시간 수침 후 물을 빼고 증자관에 넣어 1.5kg/cm²에서 30분간 증자 방냉후 *Asp. oryzae* 종국을 접종하여 48시간 제국하였고 덧밥용 찹쌀은 제국용과 같은 조건으로 처리하여 증자하였다. 콩은 약 8시간 침수 후 물을 빼고 1.8kg/cm²에서 40분간 증자하여 사용하였다.

담금방법: 상기와 같이 제조한 각 전분질원의

koji와 덧밥에 증숙한 콩, 고추가루, 식염, 담금수를 잘 혼합하여 18ℓ용 재래식 독에 담고 실온에서 3개월간 숙성시켰다.

2. 정량방법

1) 물리화학성분

고추장의 수분, 조단백, 아미노태 질소, 환원당, ethyl alcohol, pH, 식염의 분석은 기준 된장 분석법¹⁹⁾에 의하였다.

2) 알콜류

시료 50g을 취하여 증류수 150ml를 가해 직화상에서 증류하여 유액 100ml를 받아 이를 재증류시켜 25ml를 받았다. 이중 3μl를 gas liquid chromatograph(Tracor. 550, U. S. A)에 주입하여 상법으로 분석하였다. 이 때 halcamid H-18을 chromosorb W, AW 60-80mesh에 15% 도포하여 충전시킨 stainless steel의 column을 사용하였다.

3) 유리당

시료 20g을 칭량하여 500ml 환저 flask에 넣어 70°C 수욕상에서 환류냉각 시키면서 80% ethyl alcohol 200ml로 2회, 100ml로 2회 반복 추출하였다. 추출액을 모두 합하여 감압농축시켜 500ml의 증류수에 녹인 다음 분액 깔대기에 옮기고 ethyl ether 50ml로 탈지한 후 이온교환수지(Amberlitter IR 120B와 IRA 45, 1×10m column)에 통과시키고 그 액을 millipore filter로 여과하였다. 그 중 20μl를 Beckman gradient liquid chromatograph model 334에 주입하여 상법으로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 고추장 숙성과정 중의 성분변화

고추장 숙성과정 중의 수분, 조단백, 아미노태 질소, 환원당, 에틸 알코올, 식염, pH의 변화를 측정된 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Changes of chemical component during the aging of Kochujang

Chemical component	Kochujang	Aging time (days)						
		0	15	30	45	60	75	90
Moisture (%)	A	46.72	47.34	48.56	48.12	49.56	50.38	51.04
	B	46.14	46.35	47.94	48.05	49.50	51.49	51.21
	C	46.89	47.79	48.79	48.17	49.31	51.27	51.97
	D	48.14	49.24	49.55	50.11	51.13	51.47	52.04
Crude protein (%)	A	8.06	8.00	8.12	8.00	8.00	8.18	8.12
	B	8.60	7.93	8.06	8.12	8.18	8.18	8.25
	C	7.68	7.75	7.68	7.75	7.75	7.68	7.68
	D	6.37	6.50	6.43	6.50	6.50	6.68	6.81
Amino nitrogen (mg%)	A	96	143	172	196	250	260	249
	B	91	130	176	189	240	250	240
	C	85	124	150	176	225	230	216
	D	70	110	123	160	179	210	201
Reducing sugar (%)	A	9.91	19.81	18.49	14.84	13.16	14.70	11.77
	B	9.54	20.15	18.71	14.86	14.82	9.14	12.66
	C	10.16	20.42	18.33	10.85	11.92	13.77	9.76
	D	8.55	18.05	18.52	10.58	9.32	9.78	9.56
Ethyl alcohol (%)	A	—	0.52	0.51	0.71	2.29	1.98	1.72
	B	—	0.21	0.46	0.89	1.70	1.69	1.70
	C	—	0.10	0.83	1.20	2.49	2.30	2.06
	D	—	0.27	1.20	2.87	2.66	2.41	2.16
pH	A	5.26	5.14	5.12	5.22	4.74	4.85	4.94
	B	5.16	4.88	4.86	4.88	4.66	4.72	4.84
	C	5.18	4.86	4.88	4.92	4.64	4.77	4.85
	D	5.14	4.83	4.85	4.94	4.63	4.76	4.80
Sodium chloride (%)	A	10.24	10.24	10.22	10.40	10.54	10.92	11.19
	B	10.38	10.40	10.21	10.24	10.67	11.59	12.01
	C	10.47	10.41	10.70	10.40	11.12	11.55	11.93
	D	10.20	10.01	10.34	10.40	11.23	11.56	11.97

A : using only wheat flour(WF)

D : using only glutinous rice(GR)

B : using mixture of WF 75% and GR 25%

C : using mixture of WF 50% and GR 50%

수분은 경시적으로 약간 증가하는 경향을 보였으나 시험구간의 큰 차이는 없었다.

조단백질은 경시적으로 담금 직후와 큰 변화가 없었으나 시험구별로는 A구(전량 밀가루 사용) B구(밀가루 75%와 찹쌀 25% 사용)가 높고 C구(밀가루와 찹쌀 각 50% 사용)와 D구(전량 찹쌀 사용)가 낮았다. A구와 B구에서는 고추장 원료

배합 비율 중 합질소물의 양이 높은 밀가루의 함량이 많아 조단백질 함량이 높게 나타난 것으로 추측된다.

아미노태 질소는 숙성 60일까지 시험구 모두 증가 현상이 컸고 이후 다소 둔화 되었다. 李¹⁶⁾, 鄭 등²⁰⁾은 고추장의 아미노태 질소는 숙성 중기까지 증가 그 이후는 감소하였다고 보고하였는데 본 실험

험에서도 유사한 결과를 보였다. A구와 B구는 함질소 함량이 높은 밀가루의 사용량이 많아 숙성 과정 중 효소작용으로 생성되는 아미노태 질소 함량이 높게 나타난 것으로 추측된다. 따라서 찹쌀 단용 보다는 밀가루의 혼용이 아미노태 질소 함량이 높아 숙성기간의 단축면에서는 다소 유리할 것으로 추측된다.

환원당은 담금 직후 8.55~9.91%에서 담금 15일에 18.05~20.42%로 최대증가를 보였고 이후 감소하는 경향을 보여 90일에는 9.76~12.66%의 범위였다. 金 등²¹⁾은 담금 후 20~30일에 15.4~20.8%로 최대치를 나타냈고 90일에는 14.7~18.5%로 감소하였다고 보고하였는데 본실험에서도 환원당의 최대생성시기 등은 대체로 부합되었으나 함량면에서는 다소 차이가 있었다. 이것은 원료배합, 숙성계절 등이 상이하기 때문이다. 담금초기 국균의 효소작용으로 고추장중의 전분질이 분해되어 환원당의 생성이 증가되었으나 15일 이후 감소된 것은 생성되는 당분이 고추장중의 미생물의 영양원 및 알코올, 유기산의 발효기질로 이용되었기 때문이라고 생각된다. 시험구별로는 담금직후에는 시험구간에 큰 차이가 없었으나 환원당량이 최대에 달한 15일에는 C와 B구가 높았고 A와 D구가 낮았다. 그러나 45일 이후는 A와 B구가 C와 D구에 비하여 다소 높은 경향을 보였다. C와 B구에서 15일경에 환원당량이 높은 것은 숙성초기 당화 amylase 활성이 시험구에 따라 다소 상이한데 원인이 있는 것으로 추측되나 후기에 A와 B구에서 높은 것은 담금 원료중 밀가루 함량이 많아 단백질 함량이 다소 높게 되어 효모의 발효기질로 이용이 미약하였기 때문이라고 생각된다.

Ethyl alcohol은 담금직후에는 검출되지 않았으나 경시적으로 증가하는 경향을 보여 60일에 1.70~2.66%로 거의 최대치에 달하였고 이후 다소 감소되었다. 이는 발효 중 ethyl alcohol이 다소 휘발되고, 향미성분 생성에 관여했기 때문인 것으로 사료된다. 시험구별로 보면 담금후 15일까지 큰 차이가 없었으나 이후는 D와 C구가 월등히 높았고 A와 B구가 낮았다. D구에서 ethyl alcohol 함량이 높은 것은 전분질 함량이 높은 찹쌀을 많이 사용한 관계로 효모생육에 좋은 환경이 부여되어 알코올발효가 왕성하게 진행된 것으로 추측된다.

pH는 담금직후에 비하여 15일에 시험구 모두 저하되었으나 이후 45일까지 큰 변화가 없었다. 그러나 이후는 불규칙적인 변화를 보였다. 초기 pH

저하는 국균의 유기산 대사작용이나 제국 과정중에 혼입되는 생산성 미생물의 작용에 의한 것으로 추측된다. 시험구별로는 A구가 숙성전과정을 통하여 pH가 다소 높은 경향을 보였고 다른 3 시험구는 비슷하였다. 찹쌀량이 많으면 고추장이 시어지는 것으로 보고되어 있으므로²²⁾ 다소의 밀가루를 혼용하여 찹쌀 단용에 의한 과도한 pH 저하를 방지하여야 할 필요가 있다고 생각된다.

식염은 숙성 45일까지 담금 직후와 큰 차이가 없었으나 이후 약간 증가되었고 시험구간의 차이도 없었다.

2. 유리당

90일 숙성 고추장의 유리당을 분석한 결과는 Table 3과 같다. Glucose, fructose, maltose, rhamnose가 모든 시험구에서 검출되었다. 이중 glucose가 4.40~5.20%로 양적으로 가장 많았고 fructose는 2.64~3.48%로 그 다음이었으며 maltose와 rhamnose는 1.1% 미만이었다. 시험구별로는 총유리당 함량이 A구, B구, C구, D구의 순으로 높았으나 시험구간의 함량 차이는 근소하였다. 또 고추장 감미에 영향이 큰 glucose는 A구가, fructose는 B구가 각각 높았고, D구는 fructose가 가장 낮았다. 찹쌀이 밀가루보다 당질이 다소 높음에도 총유리당이나 glucose, fructose 등의 함량이 A구보다 D구가 낮은 것은 이 시기의 알콜 함량이 낮은 점으로 보아 발효기질로 이들 당이 많이 이용되었기 때문이라고 추측된다. 李¹⁶⁾는 찹쌀 고추장의 유리당으로 glucose, fructose, rhamnose, maltose, raffinose를 鄭 등²⁰⁾은 glucose, fructose, sucrose, maltose를 찹쌀과 밀가루 고추

Table 3. Contents of free sugars in Kochujang aged for 90days

Free sugar	Kochujang			
	A	B	C	D
Glucose	5.20	4.40	4.70	4.80
Fructose	3.48	3.86	2.82	2.64
Rhamnose	0.90	1.07	1.07	0.97
Maltose	0.72	0.94	0.87	0.82

A : using only wheat flour(WF)

D : using only full glutinous rice(GR)

B : using mixture of WF 75% and GR 25%

C : using mixture of WF 50% and GR 50%

장에서 각각 분리하였으며, 이중 숙성 1개월 이후는 fructose와 glucose만이 존재하였고 숙성 전과 경 중 glucose 함량이 월등히 높았다고 보고하였는데 본실험의 결과에서도 생성당의 종류나 glucose 함량이 높은 것은 鄭 등²⁰⁾의 보고와 다소 부합되었다.

3. 고추장의 알콜류

90일 숙성 고추장의 알콜류를 분석한 결과는 Table 4와 같다. Ethyl, n-propyl, iso-butyl, iso-amyl alcohol이 모든 시험구에서 검출되었다. 金 등²¹⁾은 찹쌀 고추장에서 methy alcohol도 12~16 ppm 검출되었다고 보고하였는데 본실험에서는 검출되지 않아 다소 상이한 결과이었다. Ethyl alcohol이 1.70~2.16%로 가장 많았고 그 다음이 iso-amyl, iso-butyl, n-propyl alcohol의 순이었으나 이들 함량은 3.2mg% 이하였다. 시험구 별로는 ethyl alcohol, iso-butyl alcohol은 B구가 각각 다소 높았다. 그러나 ethyl alcohol을 제외한 타 알콜류는 시험구간에 차이가 근소하였다. 시험구에 따라 알콜 함량이 다소 차이가 있는 것은 원료의 종류나 배합비율, microflora의 수가 상이하어 발효기작에 차이가 있기 때문으로 추측된다. 李¹⁶⁾는 7개월 숙성의 고추장에서 ethyl, iso-propyl, n-propyl, n-butyl, n-amyl alcohol을 李 등²²⁾은 액체국으로 담금한 3개월 숙성의 찹쌀 고추장에서 ethyl alcohol, iso-propyl, iso-butyl, iso-amyl alcohol을 분리하고 이중 ethyl alcohol 이외의 alcohol 류로서는 iso-butyl alcohol의 함량이 높은 것으로 보고하였는데 본실험에서 n-propyl alcohol이 검출된 것을 제외하면 생성 알콜의 종류면에서 李 등¹⁶⁾의 보고와 다소 유사하였으나 함량에 있어서는 다소 차이가 있었다. 이것은 고추장의 원료 조성, 담금방법, 숙성관리, microflora의 양상 등이 상이한 관계라고 추측된다.

요 약

전분질원으로서 밀가루와 찹쌀을 단용(A: 전량 밀가루 사용, D: 전량 찹쌀 사용) 또는 혼용(B: 밀가루 75%, 찹쌀 25%, C: 밀가루와 찹쌀을 각각 50% 사용)하여 담금한 고추장의 성분을 분석한 결과는 다음과 같다.

숙성 과정중 조단백질과 아미노태의 질소 함량은 대체적으로 A, B, C, D구의 순으로 높았고,

Table 4. Contents of alcohols in the Kochujang aged for 90 days

Alcohols	Kochujang			
	A	B	C	D
Ethyl alcohol(%)	1.72	1.70	2.06	2.16
n-Propyl alcohol(mg%)	1.36	1.19	1.24	1.09
iso Butyl alcohol(mg%)	2.03	2.06	1.78	2.28
iso Amyl alcohol(mg%)	3.04	3.14	2.96	3.12

A : using only full wheat flour(WF)
 D : using only full glutinous rice(GR)
 B : using mixture of WF 75% and GR 25%
 C : using mixture of WF 50% and GR 50%

ethyl alcohol은 D, C, B, A구의 순으로 높았다. pH는 A구에서 다소 높았으나 수분과 식염은 시험구간에 차이가 없었다. 90일숙성 고추장 중의 유리당은 glucose, fructose, maltose, rhamnose가 검출되었고, 이중 glucose는 양적으로 가장 많았다. 또한 glucose는 A구에서, fructose는 B구에서 각각 높았다. 숙성고추장의 알콜류로서 n-propyl, iso-butyl, iso-amyl alcohol이 검출되었으며, 이들 함량은 3.2mg% 이하로 시험구간에는 큰 차이가 없었다.

참 고 문 헌

1. 朴孝基 : 朝鮮藥學會誌, 12(3) : 16(1932).
2. 韓龜東, 市村孝夫, 池火田健二 : 朝鮮藥學會誌, 13(3) : 4(1933).
3. 李泰寧 : 科연회보, 2 : 15(1957).
4. 李泰寧, 安承堯 : 科연회보, 4(2) : 174(1959).
5. 李泰寧, 安承堯, 科연회보, 5(1) : 37(1960).
6. 鄭址圻, 趙伯顯, 李春寧 : 韓國農化學會誌, 4 : 43(1963).
7. 金燿, 金令子, 崔春彥 : 陸軍技術研究報告, 5 : 11(1966).
8. 李澤守, 趙漢玉, 柳明基 : 韓國營養學會誌, 13(1) : 43(1980).
9. 李澤守, 朴性五, 李明煥 : 韓國農化學會誌, 24(2) : 120(1981).
10. 朴容來 : 千葉醫學雜誌, 13 : 11(1934).
11. 鄭允秀, 李啓湖, 宋錫勳, 金種協, 張建型 : 陸

- 軍技術研究報告, 2 : 49(1963).
12. 鄭允秀, 張建型 : 陸軍技術研究報告, 3 : 27(1964).
 13. 李澤守, 李錫健, 金尙淳, 吉田忠 : 韓國微生物學會誌, 8(4) : 151(1970).
 14. 李澤守, 辛寶圭, 李錫健, 柳洲鉉 : 韓國微生物學會誌, 9(2) : 55(1970).
 15. 李啓湖, 李妙淑, 朴性五 : 韓國農化學會誌, 19(2) : 82(1976).
 16. 李澤守 : 韓國農化學會誌, 22(2) : 65(1979).
 17. 李澤守, 梁吉子, 朴允仲, 柳洲鉉 : 韓國食品科學會誌, 12(4) : 313(1980).
 18. 朴昌熙, 朴允仲 : 忠南大農業技術研究報告, 11 : 1(1984).
 19. 全國味噌技術會編 : 基準味噌分析法 1~34(1968).
 20. 鄭元澈, 李澤守, 南成熙 : 韓國農化學會誌, 29 : 227(1986).
 21. 金權卿, 裴貞高, 李澤守 : 韓國農化學會誌, 29 : 227(1986).
 22. 曹哉銑 : 韓國醱酵食品研究, 機電研究社, 9 : 50(1981).
 23. 李澤守, 朴性五, 弓誠實 : 韓國食品科學會誌, 16 : 165(1984).