

## 고추장 製造條件의 標準化에 關한 研究

呂 永 根·金 載 勳

서울대학교 농과대학 식품공학과

## Studies on the Standardization of the Processing Condition of Ko-Choo-Jang (Red Pepper-Paste)

Young-Keun Yeo & Ze-Uook Kim

Dept. of Food Technology, College of Agriculture,

Seoul National University

(Received Aug. 1 1977)

### SUMMARY

In order to determine optimum condition for the Ko-Choo-Jang (red-pepper-paste) processing, chemical analysis, mixed ratio, and sensory test, resulted as follows.

1. The best nutritional value could be obtained after three hours at 60°C, which proved to be the optimum temperature in koji digestion of starch paste.
2. The component ratio of wheat flour to koji-powder was two to one giving the best digestion.
3. The mixing ratio of salt and red-pepper-powder and flour-koji was determined as 1 : 1.5 : 3 by sensory tests.
4. The highest reducing sugar content appeared in a digested mixture using glutinous rice as a starch source and the reducing sugar increased continuously with decreasing, total sugar content in almost every mixture of starches.
5. As a starch source, glutinous rice powder produced the highest total sugar in the beginning stages, however, after 10 day's curing produced less sugar than rice powder.
6. The order of total nitrogen content in the cured paste was recorded as wheat-flour, rice-powder, corn-powder, glutinous-powder, barley-powder, and sweet potato-starch.
7. Amino-nitrogen was increased with curing and the highest value was observed in the case of wheat flour.
8. In sensory test, Ko-Choo-Jang made of glutinous rice-powder resulted in the best taste.

### 緒 論

고추장은 우리나라 고유의 특유한 식품으로서 된장맛이 가미되어 구수한 맛, 짠맛, 매운맛이 잘

조화된 조미식품으로 일상생활에 떨어질 수 없는 중요한 위치를 차지하고 있다. 그러나 그 제조 방법에 있어서는 아직도 재래식 방법을 탈피하지 못한 채 각 가정에서 임의로 제조해 왔다. 최근에 와서 메주 대신 koji가루를 사용해서 만든 개량식

고추장에 관한 검토가 이루어지고 있으나 아직도 정확한 제조방법이나 재료의 사용량이 일정한 표준이 정립되어 있지 않으며 연구문헌도 거의 없다 따라서 본 실험은 과학적인 개량식 고추장의 제조방법과 재료배합량의 기준을 정하기 위하여 본 연구를 시도하였다.

즉 본 연구에서는 먼저 소화조건으로서 소화온도와 소화시간을 결정하고 전분원료와 koji가루의 사용량, 고추가루와 식염의 배합량에 관한 기준을 설정하여 다음에 보고하는 바이다.

## 재료 및 실험방법

### 1. 재 료

(1) 대두, 밀, 찹쌀, 쌀, 밀가루, 옥수수, 보리쌀, 고구마전분, 고추가루, 식염; 시판품을 구입하였다.

(2) 사용균주 : koji 제조용 균주로는 서울대학교 농과대학 식품공학과에 보관중인 *Aspergillus oryzae*를 사용하였다.

### 2. 실험방법

#### (1) koji 제조

상법에 의하여 대두를 24시간 동안 침지한 후 autoclave를 사용하여 1.5kg/cm<sup>2</sup>에서 1시간 가압 증자한 것에 미리 볶아서 분쇄한 밀을 10:6으로 섞고난 다음 *Aspergillus oryzae*를 밀기울에 접종한 종국을 사용하여 가락 koji법에 의하여 koji를 제조하였다.

#### (2) 소화조건 시험

##### ① 소화온도별

밀가루 100g에 물 300ml을 넣고 5분 동안 가열하여 호화시킨후 약 40°C로 냉각시킨 것에 50g의 koji가루를 넣고 잘 섞은 다음, 온도를 40°C, 50°C, 55°C, 60°C, 65°C, 70°C, 80°C로 고정된 항온기에서 각각 3시간 동안 소화시킨후 환원당, 전당, 전질소, 아미노태 질소를 측정하였다.

##### ② 소화 시간별

상기와 같이 호화시킨 밀가루에 koji가루를 잘 섞고 온도를 60°C로 고정하였으며 소화시간은 2, 3, 4, 5, 6시간으로 달리 처리하여 소화시킨 후 이에 대한 환원당과 전당과 전질소와 아미노태 질소의 변화를 측정하였다.

#### (3) 원료 배합량 및 전분종류별 시험

##### ① 밀가루 전분에 대한 koji가루의 배합비율별

밀가루에 대한 koji가루의 배합비율을 1:1, 2:1, 3:1, 4:1로 달리하고 소화온도는 60°C로 고정하고 소화시간을 3시간으로 유지하여 각각의 배합비율로 환원당, 전당, 전질소, 아미노태 질소의 함량을 측정하였다.

##### ② 고추가루, 식염의 배합량

전분과 koji 가루에 대한 고추가루 대 식염의 배합비율을 9구로 나누어 각 구에 대하여 관능검사를 하였다.

##### ③ 전분의 종류별 시험

전분의 종류를 쌀가루, 찹쌀가루, 고구마전분, 보리쌀가루, 밀가루, 옥수수가루로 달리하되 온도는 60°C로 고정하고 소화시간은 3시간으로 하였으며 전분대 koji가루의 배합비율은 2:1로 하여 소화시킨 후 고추가루와 식염의 배합비율은 상기 관능검사에서 가장 적당한 구를 선택하여 고추장을 제조하였다. 이 고추장을 1개월 동안 숙성시키면서 4회에 걸쳐 성분검사와 숙성후의 식미 시험을 실시 하였다.

#### (4) 성분 분석

##### ① Total sugar

500ml 삼각-flask에 시료 2g을 sampling하여 증류수 200ml와 HCl 20ml을 넣고 끓는물에서 약 2.5시간 분해한 후 여과하여 30% NaOH를 떨어뜨려 약산성으로한 다음 10ml을 취하여 Somogyi법으로 당을 정량하였다.

##### ② Reducing sugar

Fehling Lehman Schoorl변법에 의하여 환원당을 측정 하였다.

##### ③ Total nitrogen

Micro kjeldahl법에 의하여 전질소를 측정하였다

##### ④ Amino nitrogen

Formol 적정법에 의하여 아미노태 질소를 측정하였다.

#### (5) 식미시험

식미시험은 먼저 전분질원료와 koji가루에 대한 고추가루 대 식염의 배합 비율을 9구로 나누어서 screening test에 합격된 서울대학교 농과대학생 15명을 panel로 하여 가중점을 각각 매운맛에 3점, 짠맛에 2점, 색깔에 1점을 주었으며, 각각의 가중점에서 다시 좋으면 2점, 좋지 않으면 1점을 곱해 주어 각 구별로 합을 내어 panel수에 의하여 산술 평균을 구한 결과 점수가 가장 높은 구를 선택하여 고추장을 제조하였다. 식미시험에 제공된 시료는 콩나물 220g, 고추장 100g, 물 700ml을 배합

하여 약 15분동안 끓인 콩나물국을 항온기속에서 70°C로 보관한 것을 사용하였다.

다음 전분질의 종류별 식미시험에서는 위에서 언급한 전분의 종류별로 고추장을 제조하였으며, panel을 7명으로 정하고, 평점 scale은 「대단히 좋다」를 7점, 「좋다」를 6점, 「약간좋다」를 5점, 「보통」을 4점, 「약간나쁘다」를 3점, 「나쁘다」를 2점, 「대단히나쁘다」를 1점으로 정한 나머지 반복수를 4회로 한 2원 배치법으로 통계처리를 실시하여 6개의 전분원료에 대한 각각의 평점과 유의차를 검정하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 소화조건

#### ① 소화온도별;

먼저 소화시간을 3시간으로 하고 전분대 koji 가

루의 비율을 2:1로 고정하였으며 전분원료로는 밀가루를 사용하였다. 온도는 40°C에서부터 10°C 혹은 5°C간격으로 80°C까지 달리하여 소화시킨 결과 생성된 total sugar와 reducing sugar의 함량은 표 1에서와 같다. 또 total nitrogen과 amino nitrogen의 생성물은 표 2에서와 같다.

표 1에서 보던 전당은 40°C에서 80°C까지 온도가 증가됨에 따라서 거의 변화가 없었으나, 환원당은 40°C에서 보다 50°C에서 약간의 증가를 보이나 60°C에서는 급격한 증가현상을 나타내고 있다. 그러나 70°C와 80°C로 소화온도가 높아지면 환원당의 생성량의 감소를 보였다. 이 결과로서 60°C에서 amylase의 효소 활성도가 가장 높아 소화온도로서 유리하여 온도가 더 이상 높아짐에 따라 불리함을 알 수 있다.

전질소의 함량은 표 2에서 보는 바와 같이 소화 온도에 관계없이 거의 일정 했으며 아미노태 질소는 40°C에서 50°C, 55°C, 60°C로 높아질수록 절

Table 1. Contents of reducing sugar and total sugar of digested starch-paste to by the different temperatures in 3 hours

Tem, (°C)	40	50	55	60	65	70	80
Contents (%)							
Total sugar	22.00	22.25	22.26	22.30	22.27	22.00	22.00
Reducing sugar	4.30	5.20	10.10	11.80	11.60	7.90	4.50

Table 2. Contents of total nitrogen and amino nitrogen of digested starch-paste to by the different temperatures in 3 hours

Tem, (°C)	40	50	55	60	65	70	80
Contents (%)							
Total nitrogen	0.83	0.83	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Amino nitrogen	0.42	0.45	0.48	0.49	0.47	0.315	0.14

차 증가된 생성량을 보였으나 70°C, 80°C로 온도가 더욱 높아지면 급격한 함량의 감소를 가져왔다. 이러한 생성량의 변화로 미루어 60°C일 때 protease의 activity가 가장 높아 유리하나 온도가 70°C, 80°C로 높아지면 불리함을 알 수 있다. 저급까지의 성분분석 결과로 보아 소화온도가 60°C일때 가장 좋은 것으로 나타났다.

#### ② 소화시간별;

소화온도를 60°C로 고정시키고 밀가루 대 koji 가루의 비율을 2:1로 하여 소화시간을 달리한 소화물의 각 성분을 측정하여 표 3과 같은 결과를 얻었다.

표 3의 결과에서와 같이 환원당은 2시간에서 3시

Table 3. Contents of reducing sugar and total sugar of digested starch-paste to different times at 60°C.

Time(hrs)	2	3	4	5	6
Contents(%)					
Total sugar	17.25	23.50	23.65	23.70	23.70
Reducing sugar	10.80	12.50	12.70	12.75	12.70

간 사이에 뚜렷한 증가를 보였으나 3시간 이후는 별다른 변화가 없다는 것을 알 수 있다.

표 4에서와 같이 전질소는 전체 시간을 통해서 생성량의 변화가 없었으나 아미노태 질소는 소화시간이 2시간에서 3시간이 되는 사이에서는

**Table 4.** Contents of total nitrogen and amino nitrogen of digested starch-paste to different times at 60°C.

Time(hrs)	2	3	4	5	6
Contents(%)					
Total nitrogen	0.820	0.820	0.822	0.823	0.823
Amino nitrogen	0.350	0.560	0.630	0.630	0.635

큰 증가를 보였으나 4시간 이후는 거의 일정치를 나타내었다. 이러한 결과로 미루어 보아 소화시간은 3시간 일때가 가장 적당한 것으로 생각된다.

## 2. 원료 배합량 및 전분 종류별 시험

### ① 밀가루에 대한 koji가루의 배합비;

지금까지의 소화조건 실험에서 가장 적당하다고 생각되는 60°C의 소화온도와, 3시간을 소화시간으로 하여 밀가루에 대한 koji 가루의 배합비를 4가지 구로 나누어서 소화시켰을 때의 성분을 분석한 결과는 표 5 및 표 6과 같다.

**Table 5.** Contents of reducing sugar and total sugar of flour mixed with koji powder at various ratio

Koji-powder to flour	1:1	2:1	3:1	4:1
Contents (%)				
Total sugar	25.75	24.00	23.50	22.70
Reducing sugar	15.30	14.50	13.80	13.50

즉 표 5에서 보면 환원당의 함량은 큰 차이는 없었으나 밀가루 대 koji 가루의 비율이 1:1에서 4:1로 갈수록 약간씩 줄어드는 경향을 보였고 전당도 대체로 줄어드는 경향을 보이고 있다. 환원당의 함량이 조금씩 줄어든 것은 koji 가루의 배합량이 적어지면 당화효소가 적어 당화율이 낮기 때문인 것으로 생각된다.

**Table 6.** Contents of total nitrogen and amino nitrogen of flour mixed with Koji powder at the rate of 1 to 1, 1 to 2, 1 to 3, and 1 to 4.

Koji-powder to flour	1:1	2:1	3:1	4:1
Contents (%)				
Total nitrogen	1.015	0.805	0.630	0.560
Amino nitrogen	0.450	0.490	0.420	0.280

표 6에서 전질소는 밀가루의 배합량이 많아질수록 전반적으로 감소하는 경향을 나타냈으나 아미노

태질소는 1:1에서 2:1 사이에서는 조금 증가했으나 그 이후는 감소하였다. 이상의 결과로서 밀가루에 대한 koji가루의 배합량이 많아질수록 이들 성분이 전반적으로 증가하는 경향을 보였으나 주로 구수한 맛을 좌우하는 amino 태질소량은 밀가루에 대한 koji 가루의 배합율이 2:1일때 가장 많은 것으로 나타나 기호상으로 볼때 가장 유리한 것으로 생각된다.

### ② 밀가루와 koji 가루에 대한 고추가루와 식염의 배합비:

밀가루와 koji 가루에 대한 고추가루대 식염의 배합율을 9구로 나누어서 10명의 panel을 사용하여 기호도 시험을 해 본 결과 표 7에서 보는 바와 같이 3:1.5:1의 비율로 배합한 구가 평점이 9.4로서 가장 높은 수치를 보였으며 대체로 이를 전후한 배합이 기호상 좋았다. 이 결과 고추가루의 배합량이 많은 구가 평점상 높은 이유는 koji 가루의 높은 당화력에 의해 단맛이 많이 생겨난 때문인 것으로 간주된다.

**Table 7.** The results of panel tests for Ko-Choo-Jang in the proportion of its raw materials.

Flour mixed with koji-powder	Red pepper-powder	Salt	Average score
3	0.5	0.5	8.5
3	0.5	1	8.3
3	0.5	1.5	8.0
3	1	0.5	8.5
3	1	1	8.8
3	1	1.5	8.6
3	1.5	0.5	9.0
3	1.5	1	9.4
3	1.5	1.5	9.2

### ③ 전분질 원료별 고추장 숙성중의 성분변화 및 식미시험:

지금까지의 실험에서 최적조건으로 규명된 60°C의 소화온도와 3시간의 소화시간과 전분대 koji가루의 비율을 2:1로 정했으며 밀가루와 koji가루 대 고추가루 대 식염의 배합비율도 가장 좋은 3:1.5:1로 배합한 구를 선택하여 전분의 종류별로 고추장을 제조하여 숙성 과정중의 전당, 환원당, 전질소 및 아미노태질소의 변화를 보면 그림 1~4와 같다.

즉 그림 1에서 환원당은 찹쌀가루와 밀가루와 옥수수가루와 고구마전분을 원료로 사용했을 때는 숙성 30일까지 전반적으로 증가하는 추세를 보였

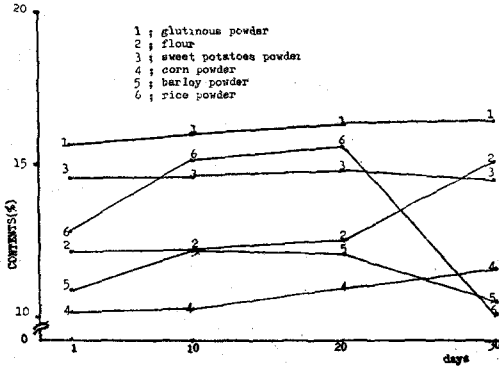


Fig. 1. Changes on reducing sugar of Ko-Choo-Jang mixed with various starch sources in curing.

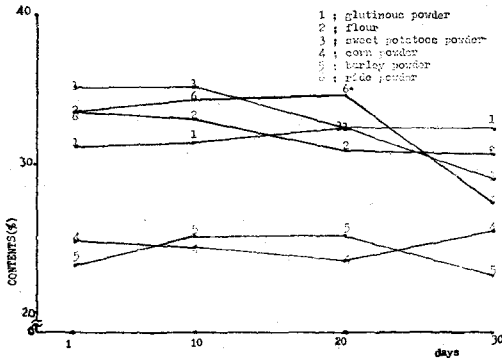


Fig. 2. Changes on total sugar of Ko-Choo-Jang mixed with various starch sources in curing.

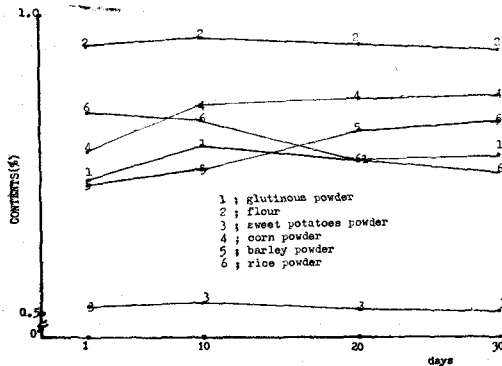


Fig. 3. Changes on total nitrogen of Ko-Choo-Jang mixed with various starch sources in curing.

으나, 보리쌀가루와 쌀가루는 숙성 20일 후 부터 감소하는 경향을 보였다.

그리고 그림 2에서는 전분의 원료마다 고르지 못한 곡선을 보였으나 쌀가루와 고구마전분과 보리

쌀가루는 숙성 20일 이후 급격한 감소를 가져왔다.

전질소는 그림 3에서와 같이 고구마전분의 경우 다른 전분의 원료에 비해서 훨씬 떨어지는 경향을 나타냈으나 모든 전분이 숙성과정중에는 큰 변화가 없었다.

아미노태질소의 변화는 그림 4에서와 같이 모든 전분의 원료가 1일에서 10일까지의 숙성기간 중 일률적으로 증가하는 현상을 보였으나 옥수수가루, 보리쌀가루, 쌀가루는 10일 이후 근소한 감소를 보였고 찹쌀가루, 밀가루, 고구마전분은 계속 증가하였다.

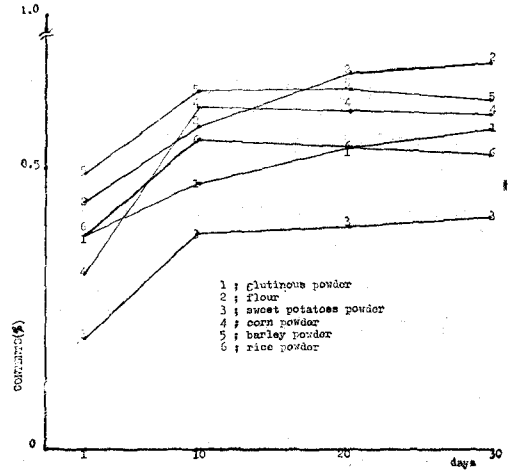


Fig. 4. Changes on amino nitrogen of Ko-Choo-Jang mixed with various starch sources in curing.

#### 식미시험

panel을 7로 하고 4회 반복시에 각각의  $\Sigma_n$ 는 찹쌀이 162점으로서 가장 많고, 쌀이 154, 고구마전분이 136, 밀가루가 127, 옥수수가 105, 보리쌀이 103점이 나왔다.

평점 scale은 실험방법에서 제시한 바와 같이「가장 좋다」를 7점으로 하여 「가장 나쁘다」를 1점까지 하였으며 전분의 종류별 제품의 품질차 검정에서는 1%의 수준에서 panel 전원의 판단으로 제품간의 유의차가 인정되었다.

제품간의 유의차 검정에서는 찹쌀과 쌀, 쌀과 고구마, 고구마와 밀가루, 옥수수와 밀가루, 옥수수와 보리쌀사이에서는 유의차가 없었으며 찹쌀과 고구마, 쌀과 밀가루, 고구마와 옥수수, 밀가루와 보리쌀 사이에서는 위험율 5%의 수준에서 유의차가 인정되었으며 찹쌀과 옥수수, 찹쌀과 밀가루, 찹쌀과 보리쌀, 쌀과 옥수수, 쌀과 보리쌀, 고구마와 보리쌀 사이에서는 위험율 1%의 수준에서

유의차가 인정되었다.

## 要 約

소위 개량식 고추장의 제조조건 및 원료배합량의 표준화를 위하여 적당한 소화온도 및 시간을 정하고, 이 조건에서의 전분질원료, koji 가루, 고추가루 및 식염의 배합비를 시험하는 동시에 전분질 원료를 달리 했을 때의 성분변화 및 식미시험을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 소화조건 중의 소화온도는 60°C가 가장 좋은 것으로 나타났으며,
2. 소화시간은 3시간이 가장 적당하였다.
3. 밀가루에 대한 koji가루의 배합비는 2:1일 때가 가장 좋은 것으로 나타났다.
4. 전분과 koji가루에 대한 고추가루 대 식염의 배합비에 관한 시험에서는 3:1.5:1일 때가 가장 높은 기호도를 보였다.
5. 전분의 종류를 달리하여 제조한 고추장의 분석에서는 환원당의 함량은 찹쌀이 가장 높은 경향을 보이면서 다른 전분과 같이 계속 증가했으나 쌀가루, 보리쌀가루는 숙성 20일 부터는 감소하였다.
6. 전당은 전반적으로 감소를 보였으나 쌀가루가 가장 높은 분포를 보였으며 숙성 20일 부터는 찹쌀가루보다 더 많은 감소를 보였으며 옥수수가루

는 숙성 20일 이후 약간 증가하였다.

7. 전질소의 경우는, 밀가루, 쌀가루, 옥수수가루, 찹쌀가루, 보리쌀가루, 고구마 전분의 순으로 높은 경향을 나타냈으나 숙성과정중의 변화는 별로 없었다.
8. 아미노태질소의 함량은 전반적으로 증가하는 추세를 보였으나 밀가루가 가장 높은 분포를 나타냈다.
9. 전분의 종류별 식미시험에서는 찹쌀가루로 제조한 제품이 가장 높은 순위를 보였다.

## 참 고 문 헌

1. 金載勳等：韓國農化學會誌, 4, 17(1963)
2. 金載勳等：ibid 11, 35(1969)
3. 鄭址炳, 趙伯顯, 李春寧：ibid 4, 43(1963)
4. 金載勳：農產加工學 p.163 (1972)
5. 金載勳：ibid, p.166(1972)
6. 實驗農藝化學(東京大學) 別卷 156(1961)
7. —ibid 157(1961)
8. AOAC: Method of Analysis of the AOAC 430, 9th, ed(1960)
9. — ibid 13, 9th, ed(1960)
10. 金載勳：食品加工實驗實習法 p.168~170, (1973)
11. 吉川誠次著：食品의 官能檢査法 105(1967)
12. 鄭英鎭：近代統計學의 理論과 實際.