

## Establishment of optimal soybean *Koji* manufacturing conditions

Do-Yoon Kim, Geuk-Yeol Park, Sang-Won Jang, Seong-Cheol Hong, Dong-Jin Kwon\*

Department of Food Processing and Distribution, College of Life Sciences,  
Gangneung-Wonju National University, Gangneung 201-702, Korea

### 콩 코오지의 최적 제조조건 설정

김도윤 · 박극렬 · 장상원 · 홍성철 · 권동진\*  
강릉원주대학교 생명과학대학 식품가공유통학과

#### Abstract

To establish the optimal manufacturing conditions of soybean *Koji*, soybean *Koji* prepared with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 and *Bacillus subtilis* 3-B-1 isolated from traditional Korean meju. During 7 days of making *Koji*, the amount of amino-type nitrogen was getting more increase. The amount of amino-type nitrogen of *Koji* prepared with *A. oryzae* 6-M-1 was 686.16 mg% (w/w), that of *Koji* with *B. subtilis* 3-B-1 was 643.46 mg% (w/w) at seventh day of making *Koji*. The  $\alpha$ -amylase activity of *Koji* prepared with *A. oryzae* 6-M-1 was 1472.54 unit/g, that of *Koji* with *B. subtilis* 3-B-1 was 791.00 units/g on the seventh day of the making. The acidic protease activity of *Koji* prepared with *A. oryzae* 6-M-1 was 309.00 unit/g, that of *Koji* with *B. subtilis* 3-B-1 was 135.88 unit/g at 7th day of making. The amount of amino-type nitrogen and enzyme activities of soybean *Koji* prepared with *A. oryzae* 6-M-1 and *B. subtilis* 3-B-1 were produced more than those of wheat flour *Koji* made in factory. Sensory evaluation on a commercial doenjang and doenjangs prepared with *A. oryzae* 6-M-1 and *B. subtilis* 3-B-1 was not significantly different at  $p < 0.05$ .

**Key words :** *Koji*, soybean, doenjang, *Aspergillus oryzae*, *Bacillus subtilis*

#### 서 론

메주는 우리나라의 전통 콩 발효식품인 간장, 고추장 및 된장 등의 원료로 사용하는 발효식품이다(1-3). 예로부터 육류자원이 풍부하지 못한 우리 민족에게 콩은 단백질과 지방질이 풍부하여 필수 아미노산 및 필수 지방산의 공급원으로 오랫동안 섭취되어 온 중요한 식품 원료이다(4). 콩을 주원료로 제조한 메주는 재래식 장류, 즉 간장, 고추장 및 된장 등의 제조를 위한 중요한 starter이기도 하다.

메주는 지역 및 용도에 따라 제조방법에 있어 차이가 있으며 용도에 따라 원료 구성성분의 차이를 볼 수 있다. 또한 제조방법에 따라 재래식 메주, 개량식 메주 및 산업용 코오지로 구분하고 있다(5). 재래식 메주는 콩만을 이용하여 성형한 후 짚으로 싸서 일정기간 발효시킨 것이고, 개량

식 메주는 증자한 콩에 미리 *Aspergillus*속으로 발효시킨 밀가루를 입힌 것이고, 산업적으로 생산되고 있는 코오지는 밀짚 또는 밀가루에 *Aspergillus*속의 황국균으로 발효시킨 것이다.

메주에 대한 연구로는 메주로부터 미생물을 분리한 연구(6-8), 메주로부터 효소 생성에 우수한 균주를 분리하여 동정한 연구(8,9), 메주의 발효 과정 중의 이화학적 성분 및 미생물의 분포를 분석한 연구(10,11), 재래식 메주 제조방법 및 이화학적 품질 특성을 분석한 연구(12-15) 및 한국 재래식 메주의 이화학적 특성 및 미생물학적 특성을 분석한 연구(5) 등이 있으나 산업적으로 생산하고 있는 밀가루 코오지 대신 콩을 이용한 코오지 개발에 관한 연구는 거의 없는 편이다.

시판되고 있는 된장의 경우 밀가루를 이용한 코오지에 대두를 첨가하고 숙성시킨 후 우리 입맛에 적합한 된장을 제조하기 위해 재래식 메주를 일부 사용하고 있다. 이런 현실을 감안할 때 밀가루 코오지를 제조하는 대신 콩 코오

\*Corresponding author. E-mail : kdj6001@gwnu.ac.kr  
Phone : 82-33-640-2965, Fax : 82-33-640-2965

지의 제조하여 된장 등에 사용하므로써 우리 입맛에 맞는 된장 등의 제품개발이 가능할 것으로 사료되기 때문에 콩 코오지의 개발이 시급한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 밀가루 코오지 대신 콩 코오지를 단시간에 제조할 수 있는 최적 조건을 설정하고 나아가 시판 된장의 원료로 이용하기 위한 기초자료로 제시코자 한다.

## 재료 및 방법

### 재 료

본 연구에 사용된 콩은 2012년 강원도 강릉에서 구입한 메주콩이며 코오지 제조에 사용된 미생물은 재래식 메주에서 분리한 *A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1이다. 시판 된장은 강릉시 소재 슈퍼마켓에서 1 kg를 구입하였다. 한편 콩 코오지와 이화학적 성분을 비교하기 위해 한국장류협동조합으로부터 제국이 끝난 소맥분 코오지를 구입하였다.

### 코오지 제조

코오지 제조는 다음과 같다. 즉 콩을 수세 및 선별하고 121°C에서 15분간 증자한 후 실온까지 냉각시킨 후 1/4조각으로 절단하였다. 여기에 *A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1를 각각 코오지 중량의 0.1%(w/w)씩 첨가하여 향온 향습기(P110123, Jeitech, Seoul, Korea)에 넣고 7일 동안 발효시켰다. 이때 향온기의 온도와 습도는 일반 장류공장에서 밀가루 코오지의 제국온도가 30°C전후로 관리하고 있어 25, 30, 35°C로 조절하였고 습도는 관리하고 있지 않아 코오지의 수분을 유지할 수 있도록 상대습도를 55, 60, 65%로 각각 조절하여 사용하였다.

### 된장 제조

된장 제조는 제국이 끝난 코오지에 식염과 물을 혼합하

여 항아리에 담아 향온 향습기(P110123, Jeitech, Seoul, Korea)에 넣고 30°C에서 40일간 숙성시켰다. 이때 된장의 염도는 12%(w/w), 수분은 55%(w/w)가 되도록 하였다.

### 일반분석과 미생물 분석

아미노태질소는 전통식품표준규격집의 formal 적정법(16)으로 하였으며 amylase 및 protease 분석은 Von(17)의 방법에 준하였다. 코오지의 생균수는 plate count agar(Difco Lab., Detroit, MI, USA)를(18), 효모 및 곰팡이 수는 potato dextrose agar (Difco)(18)를 사용하여 30°C에서 24-72시간 배양시킨 후 계수하였다.

### 통계처리

된장의 관능검사는 16명의 패널을 대상으로 맛, 향, 색 및 전체적인 기호도에 대해 9점의 차이식별 검사법으로 실시하였으며 결과는 평균치와 표준편차로 나타내었고 통계처리는 SPSS(Statistical Package Social Science, Version 12.0, Chicago, IL, USA)을 이용하여 Duncan's multiple range test를 시행하여 p<0.05 수준에서 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 아미노태질소

*A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 55, 60, 65%의 상대습도 및 25, 30, 35°C의 온도에서 콩 코오지를 7일 동안 제조하는 동안 아미노태질소 함량의 변화는 Fig. 1과 같다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 곰팡이 및 세균을 이용한 콩 코오지 제조 중의 아미노태질소 함량의 변화는 25, 35°C보다는 30°C에서 제국한 처리구가 가장 많은 아미노태질소를 생성하고 있었으며 상대습도는 55, 60% 보다는 65%에서 많은 양의 아미노태질소가 생성되는 볼 수 있

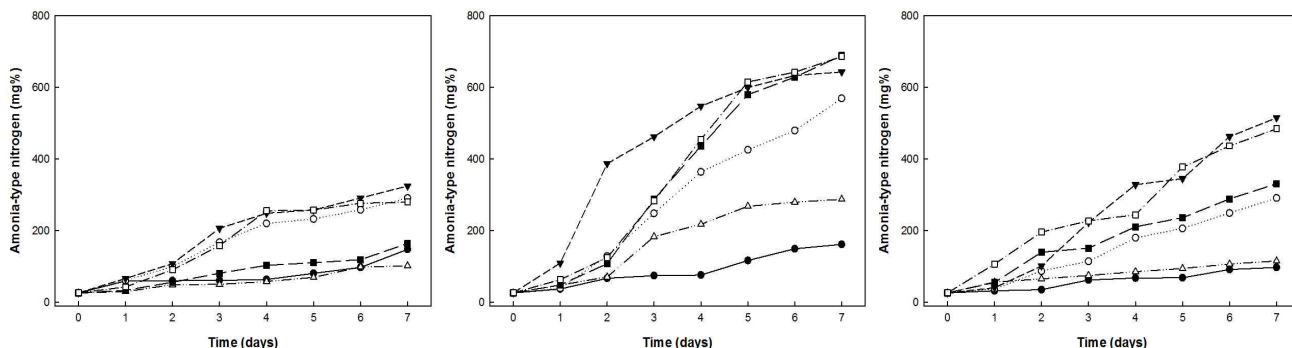


Fig. 1. Changes of amino-type nitrogen of Koji during making Koji with *Bacillus subtilis* 3-B-1 and *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 25, 30 and 35°C. -●- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 55% RH -○- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 60% RH -▼- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 65% RH -△- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 55% RH -■- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 60% RH -□- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 65% RH

었다. *B. subtilis* 3-B-1보다는 *A. oryzae* 6-M-1을 이용하여 제조한 콩 코오지에서 약간 많은 양의 아미노태질소를 생성하고 있었다. 즉 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 65%의 상대습도와 30°C의 조건으로 제조한 콩 코오지에서 제국 7일경에는 643.46 mg%(w/w)를 생성하고 있는 반면 *A. oryzae* 6-M-1에서는 686.16 mg%(w/w)를 생성하고 있었다. 이는 Table 1에서 보는 바와 같이 본 연구에서 구입한 소맥분 코오지의 아미노태질소 함량인 221.39 mg%(w/w)보다 각각 2.9배 및 3.1배 많은 양이었다. 이런 결과는 Choi 등(5)이 전국에서 수집한 재래식 메주의 498.94 mg%(w/w)보다 높은 편이었다. 아미노태질소 함량은 30°C에서 콩 코오지를 제조하는 경우 제국 4일까지 급격히 생성되고 이후 완만히 증가하는 경향을 보여주고 있었다. 또한 *B. subtilis* 3-B-1은 제국 3일, *A. oryzae* 6-M-1은 제국 4일경에 전통식품표준규격(16)에서 재래식 메주의 아미노태질소량으로 정한 300 mg%(w/w) 이상 생성하고 있어 제국 4일이면 충분한 아미노태질소를 생성하는 것으로 나타났다.

**Table 1. The amount of amino-type nitrogen and enzyme activities of wheat flour *Koji*.**

Amino-type nitrogen (mg%)	Enzyme activity (unit/g)		
	$\alpha$ -Amylase	$\beta$ -Amylase	Acidic protease
221.39±10.68	1366.81±20.64	718.45±32.56	77.54±22.12

#### $\alpha$ -Amylase

*A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 55, 60, 65%의 상대습도 및 25, 30, 35°C의 온도에서 콩 코오지를 7일 동안 제조하는 동안  $\alpha$ -amylase 생성량의 변화는 Fig. 2와 같다. Fig. 2에서 보는 바와 같이 제조하는 동안  $\alpha$ -amylase는 30°C 처리구에서 가장 많은 양이 생성되었으며 세균인 *B. subtilis* 3-B-1보다는 곰팡이인 *A. oryzae* 6-M-1이 더 많은  $\alpha$ -amylase를 생성하였다. 즉 *B. subtilis* 3-B-1은 65% 상대습도인 경우 제국 7일경에 791.00 unit/g을 생성하는 반면 *A. oryzae*는 1.9배 많은 1472.54 unit/g을 생성하고 있었다. 이는 Table 1에서 보는 바와 같이 산업적으로 생산되고 있는 소맥분 코오지의 경우 1366.81 unit/g가 생성되는 것에 비해 세균은 낮은 편이고 곰팡이는 약간 많은 편이었다. 이는 Yoo 등(8)이 전국에서 수집한 메주의 평균  $\alpha$ -amylase의 활성인 168.5 unit/g와 Choi 등(5)이 전국에서 수집한 재래식 메주의 평균  $\alpha$ -amylase의 활성인 632.72 unit/g보다는 월등히 높은 편이었다. 또한 습도는 65%의 조건에서 55 및 60%의 조건보다는 많은 양의  $\alpha$ -amylase가 생성되고 있었다. 제국기간을 보면 전반적으로  $\alpha$ -amylase의 생성량은 제국 4일경까지 급속히 생성되고 이후 완만히 생성되는 것을 볼 수 있어 제국 4일이면 충분한  $\alpha$ -amylase를 생성하는 것으로 나타났다.

#### $\beta$ -Amylase

*A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 55, 60, 65%의 상대습도 및 25, 30, 35°C의 온도에서 콩 코오지를 7일 동안 제조하는 동안  $\beta$ -amylase 생성량의 변화는 Fig. 3과 같다. Fig. 3에서 보는 바와 같이 제조하는 동안  $\beta$ -amylase는 30°C, 65% RH 조건 처리구에서 가장 많은 양이 생성되었다. 세균인 *B. subtilis* 3-B-1보다는 곰팡이인 *A. oryzae* 6-M-1이 더 많은  $\beta$ -amylase를 생성하였다. 즉 *B. subtilis* 3-B-1은 65% 상대습도인 경우 제국 7일경에 503.26 unit/g을 생성하는 반면 *A. oryzae*는 이보다 약간 많은 598.98 unit/g을 생성하고 있었다. 이는 Table 1에서 보는 바와 같이 소맥분 코오지의 경우 718.45 unit/g가 생성되는 것에 비해 세균 및 곰팡이가 낮은 편이었다. 이는 Yoo 등(8)이 전국에서 수집한 메주의 평균  $\beta$ -amylase의 활성인 1.69 unit/g, Choi 등(5)이 전국에서 수집한 재래식 메주의 평균인 68.97 unit/g보다는 월등히 높은 편이었다. 또한 습도의 경우는 65%의 조건에서 55 및 60%의 조건보다는 많은 양의  $\beta$ -amylase가 생성되고 있었다. 즉 세균인 *B. subtilis* 3-B-1은 제국 7일경에 55%에서는 99.30 unit/g, 60%에서는 186.31 unit/g에 비해 65%에서는 각각 5.1배, 2.7배 많은 503.26 unit/g였다. 또한 곰팡이인 *A. oryzae* 6-M-1은 55%에서는 제국 7일경에 139.16 unit/g, 60%에서는 363.54 unit/g 생성된 것에 비해 65%에서는 각각 4.3배와 1.6배 많은 598.98 unit/g가 생성되었다. 제국기간을 보면 전반적으로  $\beta$ -amylase의 생성량은 제국 4일경까지 급속히 생성되고 이후 완만히 생성되는 것을 볼 수 있어 제국 4일이면 충분한  $\beta$ -amylase가 생성되는 것을 알 수 있었다.

#### Acidic protease

*A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 55, 60, 65%의 상대습도 및 25, 30, 35°C의 온도에서 콩 코오지를 7일 동안 제조하는 동안 산성 protease 생성량의 변화는 Fig. 4와 같다. Fig. 4에서 보는 바와 같이 제조하는 동안 acidic protease는 25°C보다는 30 및 35°C 처리구에서 많은 양이 생성되었다. 세균인 *B. subtilis* 3-B-1보다는 곰팡이인 *A. oryzae* 6-M-1이 더 많은 acidic protease를 생성하였다. 즉 *B. subtilis* 3-B-1은 65% 상대습도와 30°C인 경우 제국 7일경에 135.88 unit/g을 생성하는 반면 *A. oryzae* 6-M-1은 309.00 unit/g을 생성하고 있었고 35°C에서는 *B. subtilis* 3-B-1은 264.35 unit/g을 생성하고 있는 반면 *A. oryzae* 6-M-1은 311.01 unit/g를 생성하고 있었다. 이는 Table 1에서 보는 바와 같이 소맥분 코오지의 경우 77.54 unit/g가 생성되는 것에 비해 월등히 많은 편이었다. 이는 Yoo 등(8)이 전국에서 수집한 메주의 평균 acidic protease의 활성인 101.65 unit/g보다 많고 Choi 등(5)이 전국에서 수집한 재래식 메주의 평균인 210.90 unit/g보다는 약간 높은 편이었다. 또한 습도의 경우는 65%의 조건에서 55 및 60%의 조건보다는

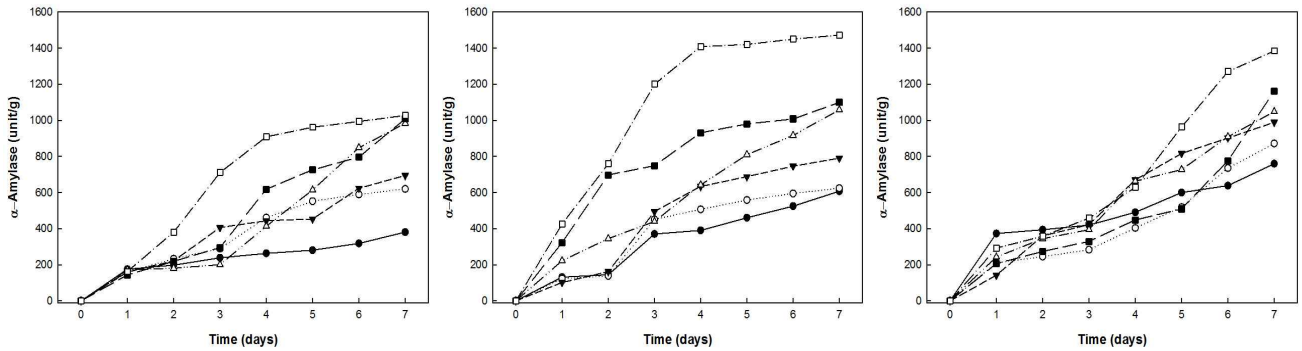


Fig. 2. Changes of  $\alpha$ -amylase activity of Koji during making Koji with *Bacillus subtilis* 3-B-1 and *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 25, 30 and 35°C. ●- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 55% RH ○- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 60% RH ▼- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 65% RH △- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 55% RH ■- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 60% RH □- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 65% RH

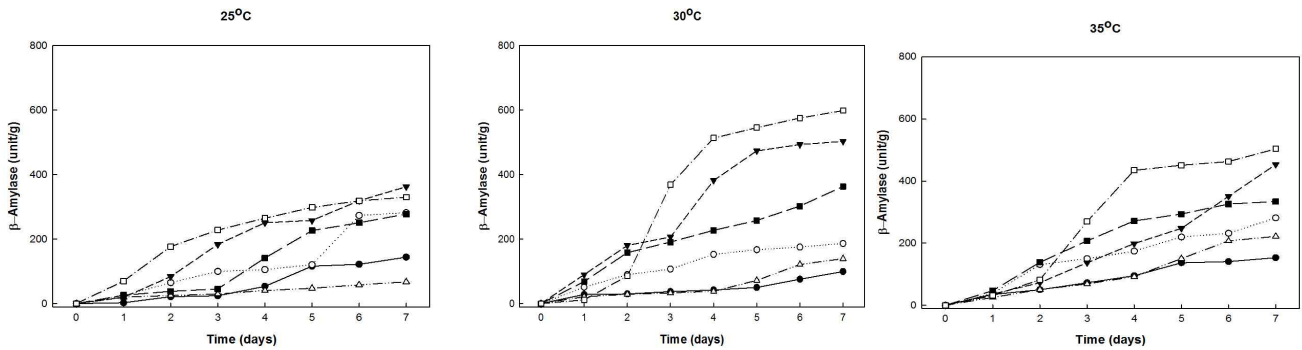


Fig. 3. Changes of  $\beta$ -amylase activity of Koji during making Koji with *Bacillus subtilis* 3-B-1 and *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 25, 30 and 35°C. ●- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 55% RH ○- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 60% RH ▼- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 65% RH △- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 55% RH ■- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 60% RH □- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 65% RH

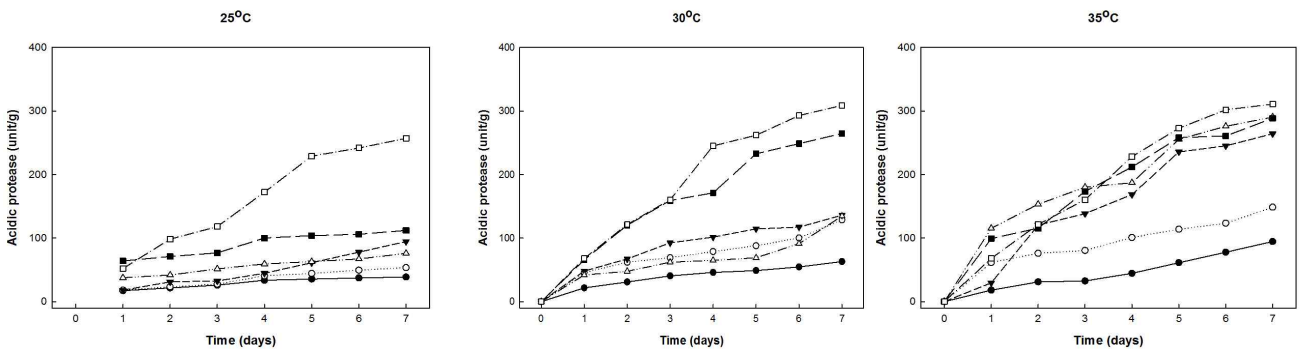


Fig. 4. Changes of acidic protease activity of Koji during making Koji with *Bacillus subtilis* 3-B-1 and *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 25, 30 and 35°C. ●- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 55% RH ○- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 60% RH ▼- : Koji made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 65% RH △- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 55% RH ■- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 60% RH □- : Koji made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 65% RH

많은 양의 acidic protease가 생성되고 있었다. 제국기간을 보면 전반적으로 acidic protease의 생성량은 제국 4일경까지 급속히 생성되고 이후 완만히 생성되는 것을 볼 수 있었다. 이런 결과로부터 콩 코오지를 제국할 때 *Bacillus*속과

*Aspergillus*속을 이용하고 습도 65%, 온도 30°C로 할 때 제국 4일이면 산업적으로 생산되고 있는 소맥분 코오지보다 많은 아미노태질소 및 효소류를 생성하여 된장 등의 장류 제조에 적합한 코오지를 생산할 수 있는 것으로 나타났다.

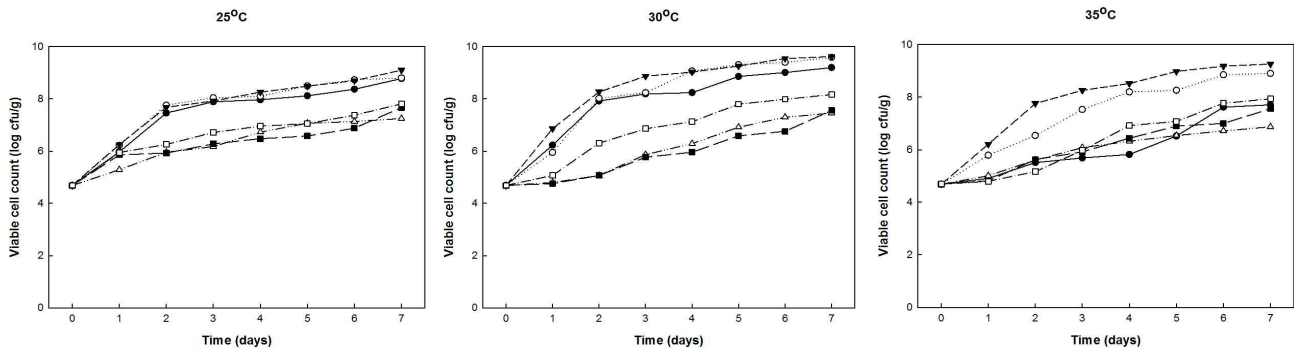


Fig. 5. Changes of viable cell count of *Koji* during making *Koji* with *Bacillus subtilis* 3-B-1 and *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 25, 30 and 35°C. ●- : *Koji* made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 55% RH ○- : *Koji* made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 60% RH ▼- : *Koji* made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 65% RH △- : *Koji* made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 55% RH ■- : *Koji* made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 60% RH □- : *Koji* made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 65% RH

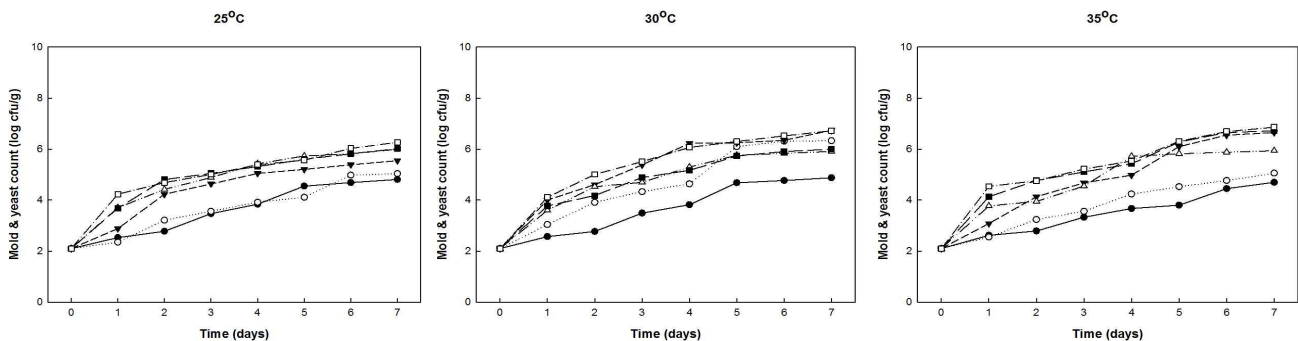


Fig. 6. Changes of mold & yeast count of *Koji* during making *Koji* with *Bacillus subtilis* 3-B-1 and *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 25, 30 and 35°C. ●- : *Koji* made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 55% RH ○- : *Koji* made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 60% RH ▼- : *Koji* made with *Bacillus subtilis* 3-B-1 at 65% RH △- : *Koji* made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 55% RH ■- : *Koji* made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 60% RH □- : *Koji* made with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 at 65% RH

## 미생물

*A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 55, 60, 65%의 상대습도 및 25, 30, 35°C의 온도에서 콩 코오지를 7일 동안 제조하는 동안의 생균수의 변화는 Fig. 5와 같다. Fig. 5에서 보는 바와 같이 세균인 *B. subtilis* 3-B-1과 곰팡이인 *A. oryzae* 6-M-1를 이용하여 제조한 코오지 중의 생균수 변화는 비슷한 경향을 보여주고 있었다. 온도 처리구에서는 30°C이상 처리구와 65%의 습도 조건에서 가장 많은 균수를 볼 수 있었으며 습도가 낮을수록 생균수의 수가 적은 것을 볼 수 있었다. 전반적으로 코오지 제조 2일경까지 급속하게 증가하고 이후 완만히 균의 수가 증가하는 것을 볼 수 있었다.

*A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 55, 60, 65%의 상대습도 및 25, 30, 35°C의 온도에서 콩 코오지를 7일 동안 제조하는 동안 효모 및 곰팡이수의 변화는 Fig. 6과 같다. Fig. 6에서 보는 바와 같이 효모 및 곰팡이수의 변화는 Fig. 5의 생균수 변화와 유사한 경향을 보여주고 있었으나 생균수보다는 적은 편이었다. 세균인 *B. subtilis* 3-B-1로 제조한 코오지의 효모 및 곰팡이수 보다는 *A.*

*oryzae* 6-M-1을 이용하여 제조한 코오지 중의 효모 및 곰팡이수가 많았다. 또한 모든 온도 처리구에서 비슷한 균의 증가를 보여주고 습도는 65%에서 가장 많은 효모 및 곰팡이수를 볼 수 있었다.

## 관능검사

*A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 4일 동안 제조한 후 코오지에 식염과 물을 첨가하여 30°C에서 40일간 향아리에 담아 숙성시킨 된장과 시중에서 판매되고 있는 된장에 대하여 맛, 향, 색 및 전체적인 기호도에 대한 관능검사를 실시한 결과는 Table 2와 같다. Table 2에서 보는 바와 같이 맛, 향, 색 및 전체적인 기호도에 대해서 5% 수준에서 유의성을 검정한 결과 모든 처리구에서 유의성이 인정되지 않아 시료간에 차이가 없음을 알 수 있었다. 맛의 경우 시판 된장이 6.43으로 가장 높은 점수를 얻고 있었으며 재래식 메주로부터 분리한 *A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1로 제조한 코오지로 제조한 된장은 5.93을 얻고 있었다. 향은 시판 된장이 7.19로 가장 높은 점수를 얻고 있었으나 *B.*

*subtilis* 3-B-1로 제조한 코오지로 제조한 된장이 6.56으로 가장 낮은 점수를 얻고 있었다. 색은 시판 된장이 7.31로 가장 높은 점수를 얻고 있는 반면 *A. oryzae* 6-M-1이 가장 낮은 6.13을 얻고 있었다. 전체적인 기호도에서는 시판 된장이 가장 높은 7.00을 얻고 있었다. 전체적으로 시판된장이 *A. oryzae* 6-M-1 및 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 제조한 코오지로 제조한 된장보다는 약간 높은 점수를 얻고 있어 이에 대한 보완 연구가 요구되었다. 그러나 본 연구에서 제조한 콩 코오지를 이용하여 된장을 만든 것과 시판 된장과 5% 수준에서 유의성 차이가 없어 콩 코오지를 이용한 된장 개발이 가능한 것으로 나타났다.

**Table 2. Sensory evaluation<sup>1)</sup> of Doenjangs prepared with *Aspergillus oryzae* 6-M-1 and *Bacillus subtilis* 3-B-1**

Treatment	Doenjang prepared with Koji made with <i>Aspergillus oryzae</i> 6-M-1	Doenjang prepared with Koji made with <i>Bacillus subtilis</i> 3-B-1	Commercial Doenjang
Taste	5.93±1.44 <sup>a)</sup>	5.93±2.01 <sup>a)</sup>	6.43±1.44 <sup>a)</sup>
Flavor	6.19±1.87 <sup>a)</sup>	6.56±1.26 <sup>a)</sup>	7.19±2.10 <sup>a)</sup>
Color	6.13±2.73 <sup>a)</sup>	6.25±2.44 <sup>a)</sup>	7.31±2.44 <sup>a)</sup>
Overall acceptability	6.44±1.21 <sup>a)</sup>	6.38±1.45 <sup>a)</sup>	7.00±1.93 <sup>a)</sup>

<sup>1)</sup>Each value represents the mean±SD of 16 observations using hedonic scale of 1(dislike very much) to 9 (like very much).

<sup>a)</sup>Values with different superscripts with the same row are significantly different at p<0.05.

## 요 약

곰팡이 및 세균을 이용한 콩 코오지의 최적 제조조건을 설정하기 위하여 재래식 메주로부터 분리한 *A. oryzae* 6-M-1과 *B. subtilis* 3-B-1을 이용하여 콩 코오지를 제조하였다. 콩 코오지를 7일간 제조하면서 아미노태질소 함량은 *A. oryzae* 6-M-1로 제조한 코오지의 경우 686.16 mg%(w/w), *B. subtilis* 3-B-1로 제조한 코오지는 643.46 mg%(w/w)를 생성하고 있었다. α-Amylase activity는 제국 7일째에 *A. oryzae* 6-M-1로 제조한 코오지에서는 1472.54 unit/g이었고 *B. subtilis* 3-B-1로 제조한 코오지에서는 791.00 unit/g이었다. β-Amylase activity는 제국 7일째에 *A. oryzae* 6-M-1로 제조한 코오지에서는 598.98 unit/g이었고 *B. subtilis* 3-B-1로 제조한 코오지에서는 503.26 unit/g이었다. 산성 protease activity는 제국 7일째에 *A. oryzae* 6-M-1로 제조한 코오지에서는 309.00 unit/g이었고 *B. subtilis* 3-B-1로 제조한 코오지에서는 135.88 unit/g이었다. 콩 코오지의 아미노태질소 및 효소 역가는 공장에서 생산되는 밀가루 코오지보다 높았으며 제국 기간은 4일이면 충분하였다. 콩 코오지로 만든 된장과 시판된장의 맛, 향, 색 및 전체적인 기호도에서는 5% 수준에서 유의성이 인정되지 않아 콩 코오지를 이용하여

된장을 제조하는 것이 가능한 것으로 나타났다.

## 감사의 글

본 연구결과는 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학연공동기술개발사업(No. 00046176)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

## References

- Lee KH, Kim ND, Yoo JY (1997) Survey on the manufacturing process of traditional Meju for *kangjang* (Korean soy sauce) J Korean Soc Food Sci Nutr, 26, 390-396
- Kim HH, Lee KH, Yook HS, Kim JH, Shin MG, Byun MW (1993) Quality characteristics of gamma irradiated grain shape improved *meju*. Korean J Food Sci Technol, 32, 640-645
- Oh HI, Park JM (1997) Changes in quality characteristics of traditional *Kochujang* prepared with a meju of different fermentation period during aging. Korean J Food Sci Technol, 29, 1166-1174
- Kim JS, Kim JG, Kim WJ (2004) Changes in isoflavone and oligo-saccharides of soybean during germination. Korean J Food Sci Technol, 36, 294-298
- Choi KS, Lee HJ, Kwon Dj (2009) Physiochemical and microbiological properties of korean traditional *meju*. Korean J Food Preserv, 16, 217-222
- Lee SS (1995) Meju fermentation for raw material of korean traditional soy products. Korean J Mycol, 23, 161-175
- Lee SS, Yoon YS, Yoo JY (1996) The fungal isolates of Scopulariopsis collected from korean home-made mejus. Korean J Mycol, 24, 329-336
- Yoo JY, Kim HG, Kim WJ (1998) Physiochemical and microbiological changes of traditional *meju* during fermentation in Kangweondo area. Korean J Food Sci Technol, 30, 908-915
- Lee MS (1978) Studies on the enzyme activities of fermented korean native *meju*. Korean J Home Economy, 16, 33-41
- Park JM, OH HI (1995) Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang meju* during fermentation. Korean J Food Sci Technol, 27, 56-62
- Park JM, Lee SS, Oh HI (1995) Changes in chemical

- characteristics of traditional *kochujang meju* during fermentation. Korean Food Nutr, 8, 184-191
12. Park, CK, Joo HN, Song HI (1990) Studies on the shelf-life of the brick shape improved *meju*. Korean J Food Sci Technol, 22, 82-87
  13. Yoo JY, Kim HG (1998) Changes in microflora and enzyme activities of traditional *meju* during fermentation at Sunchang area. J Korean Soc Food Sci Nutr, 27, 448-454
  14. Kim HH, Yook HS, Kim KY, Shin MG (2001) Fermentative characteristics of extruded *meju* by the molding temperature. J Korean Soc Food Sci Nutr, 30, 250-255
  15. Yoo JY, Kim HG (1998) Characteristics of traditional nation-wide collection. J Korean Soc Food Sci Nutr, 27, 259-267
  16. Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (2006) Korean traditional food standard, Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, Gwacheon, Korea, p 16-17
  17. Von W (1993) Worthington enzyme manual. Worthington Biochemical Corp., New Jersey, USA. p 36-44 (amylase), p 349-340 (protease)
  18. Difco Manual (1984) Difco laboratories. 19th ed, Detroit, Michigan, USA. p 679 (PCA), p 689 (PDA)

---

(접수 2013년 3월 4일 수정 2013년 5월 30일 채택 2013년 6월 2일)