

두유박을 이용한 쌀 된장 제조

김 재 욱·최 준 봉·방 찬 식
서울대학교 식품공학과

Utilization of Soymilk Residue for Rice Doenjang

Ze-Uook Kim, Jun-Bong Choi and Chan-Sik Bang

Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Seoul National University, Suwon, Korea

Abstract

For the effective use of soymilk residue (SR), by-product of soymilk production, rice Doenjang was manufactured.

As the results, the contents of reducing sugar were increased till 40~50days in all samples and decreased thereafter during aging of the mash. The contents of amino nitrogen were prominently increased till 50days, but increasing ratio was slightly slowed thereafter.

The higher mixing ratio of SR, the less were the contents of reducing sugar and amino nitrogen. The contents of total acid were also prominently increased till 30days, but were slowed thereafter and the differences among all treatments were small.

As the mixing ratio of SR was increased, the lightness and the yellowness were increased and the redness was decreased in 80days aged samples.

In sensory evaluation of 90days aged samples, control was the best in soy sprout Doenjang soup.

As the mixing ratio of SR was increased, the taste was dropped slightly but no significant differences were obtained between control and sample A (rice koji 100, soybean 75, SR 25), and among A, B (rice koji 100, soybean 50, SR 50), C (rice koji 100, soybean 25, SR 75) and D (rice koji 100, soybean 0, SR 100).

In the original taste of Doenjang, the control was the best and as the mixing ratio of SR was increased, the point was dropped but there were no significant differences between control and A, and among A, B and C, and among B, C and D.

서 론

근래에 이르러 두유가공 공업의 부산물로 생기는 두유박을 식품으로 활용하기 위하여 1보¹⁾에서

1989년 2월 15일 수리

Corresponding author : Z.U. Kim

보리된장을 만드는 연구를 시도하여 전량 콩을 사용했을 때보다 두유박을 배합하면 amino태 질소의 함량이 약간 떨어지기는 하나 관능검사 결과 두유박을 50%까지 섞어서 사용하여도 별 차이를 인정할 수 없었다는 결과를 얻었다. 여기서는 두유박을 쌀 된장제조에서 이용하는 연구를 시도하였다.

재료 및 방법

재 료

쌀은 정부 도정미를 사용하고 대두, 소금, 두유박 및 코지 균은 1보¹⁾에서와 같으며 이들 재료 중 쌀의 성분은 Table 1과 같다.

실험방법

1) 쌀 된장 제조

1보의 보리 된장 제조 시험과 동일한 방법으로 보리 코지 대신 쌀 코지를 사용하여 쌀 된장을 담가 20~25°C로 유지되는 방에 두어 10일마다 뒤섞기를 하였는데 쌀 된장의 원료배합비는 Table 2와 같다.

2) 화학분석

쌀 된장 덩을 숙성 10일 간격으로 채취하여 수분, 환원당, 전질소, amino 태질소 및 총산을 전보와 동일한 방법으로 분석 정량하였다²⁾.

3) 색도측정

숙성 90일째 된장 시료의 색도를 1보의 보리된장 제조 시험과 동일한 방법으로 측정하고 이 색

도로부터 각 시험구의 색차를 구하였다³⁾.

4) 관능검사

90일간 숙성시킨 쌀 된장에 대하여 1보의 보리된장 제조 시험과 동일한 방법으로 관능검사를 실시하고 그 결과를 Duncan의 다중 비교법을 사용하여 시험구간의 유의차를 검정하였다⁴⁾.

결과 및 고찰

화학 성분의 변화

1) 수분

채취시료에 대한 수분 함량을 측정할 결과는 Table 3과 같다.

된장을 담글 때 수분 함량을 일정한 수준이 되게 계산하여 물을 넣고 담그었으므로 수분함량이 약간씩 차이를 보이고 있기는 하나 그 차이는 아주 작고 단지 대조구 만이 약간 많을 뿐이다.

각 시험구는 숙성됨에 따라 다같이 수분 함량이 약간 증가하는데 이것은 숙성 과정 중 고형분이 분해되어 생긴 수분이 축적됐기 때문이라 생각된다.

2) 환원당

Table 1. Proximate chemical composition of rice(%)

Moisture	Crude protein	Crude fat	Carbohydrate	Ash
12.3	6.9	1.2	80.0	0.6

Table 2. Mixing ratio of raw materials of Doenjang (dry basis)

Sample	Materials	Rice koji	Soybean	Soymilk residue	Salt
Control		100	100	0	60
A		100	75	25	60
B		100	50	50	60
C		100	25	75	60
D		100	0	100	60

Table 3. Changes in moisture content during aging(unit : %)

Sample	Aging days									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	
Control	65.8	65.9	66.2	66.3	66.2	66.6	66.8	67.2	67.5	
A	64.5	64.8	65.0	65.0	65.3	65.4	65.5	65.6	65.8	
B	65.4	65.3	65.0	65.5	65.9	66.2	66.7	66.8	67.0	
C	65.4	65.5	65.8	66.3	66.3	66.5	66.8	66.7	67.3	
D	65.2	65.3	65.0	65.4	65.6	65.5	66.8	66.9	65.8	

쌀된장 숙성중의 경시적 환원당 함량 변화는 Fig. 1과 같다. 즉, 환원당은 시험구가 다같이 숙성 40~50일 경까지 증가하였다가 그 이후에는 완만하게 감소

하는 경향을 보이고 있다. 이것은 된장 원료 중의 전분이 코지 곰팡이의 amylase에 의하여 당으로 분해됐기 때문이며, 숙성 후기에 감소하는 것은 glucose의 당이 알콜 발효에 의해 알콜이 생기고,

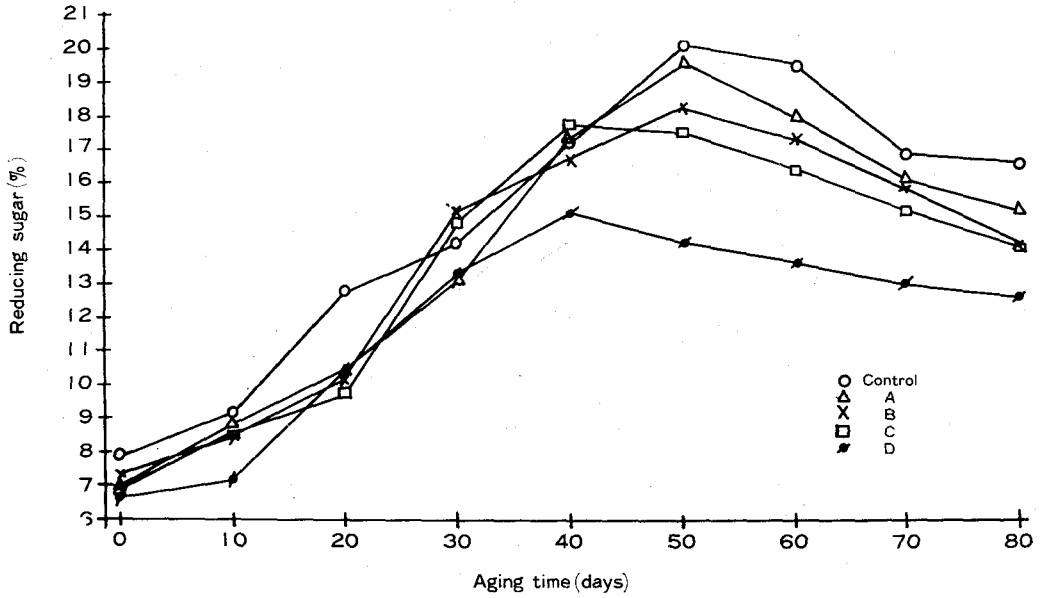


Fig. 1. Changes in reducing sugar content during aging (dry basis)

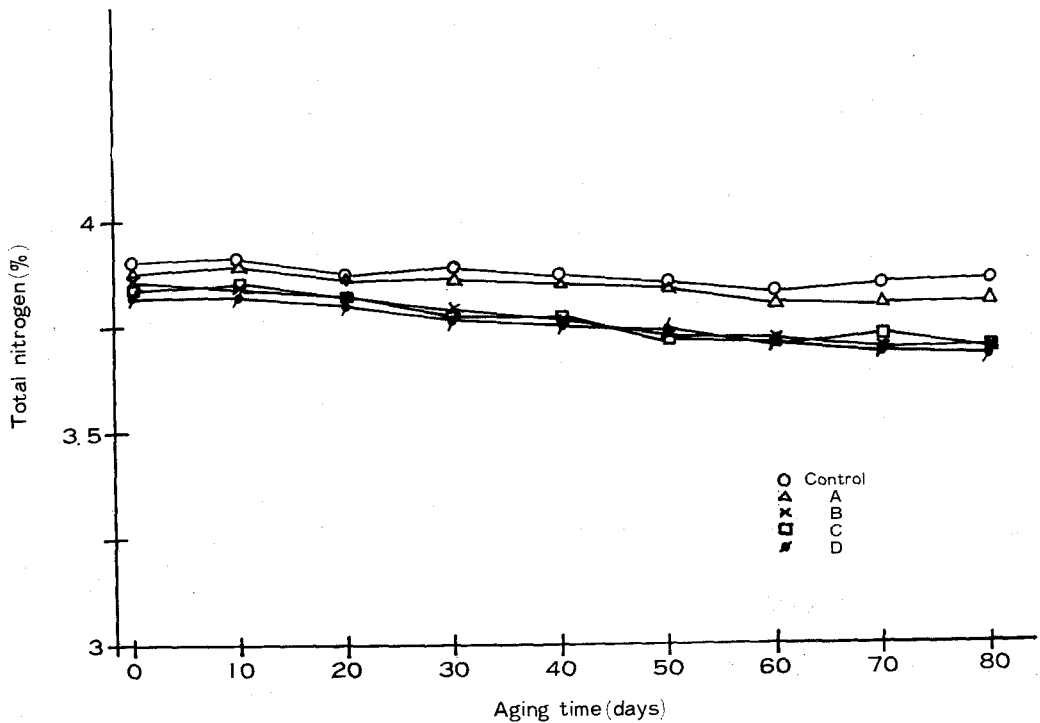


Fig. 2. Changes in total nitrogen content during aging (dry basis)

일부 알콜이 유기산으로 발효되어 소비됐기 때문이라 생각된다. 시험구간의 차이를 보면 두유박의 배합비가 많을수록 환원당 함량이 감소되는 경향이 있는데 제 1보와 마찬가지로 대두에 비하여 대두박에는 환원성을 갖는 성분으로 분해될 수 있는 탄수화물의 함량이 적기 때문이라 생각된다.

보리된장과 비교했을 때, 쌀된장은 환원당의 함량이 가장 높은 값을 가지는 시기는 대체로 같으나 전반적으로 높게 나타나고 있다. 이것은 된장의 원료인 보리와 쌀의 탄수화물 함량이 각각 70.8%와 80.0%로 보리보다 쌀이 환원당으로 분해될 탄수화물양이 많기 때문이다.

3) 전질소

숙성 중 된장 덩의 전질소의 함량변화는 Fig. 2와 같다.

즉, 숙성중 모든 시험구가 극히 근소한 차이를 보이며, 감소되었고 각 시험구별로는 두유박의 함량이 많을수록 전질소함량이 약간 감소되는 경향을 보이는데 이것은 대두와 두유박의 건물 중 단백질 함량의 차이 때문이라 생각된다.

4) Amino태 질소

된장 숙성 중의 amino태 질소 함량 변화는 Fig. 3과 같다.

즉, 시험구에 따라 약간 다르나 대체로 amino태 질소 함량은 담금 10일까지는 완만히 증가하고 그 후 50일까지는 현저히 증가하다가 그 후에는 증가추세가 약간 완화되었다.

시험구별로는 두유박 함량이 많아질수록 amino태 함량이 감소되는 경향을 보이는데 이것은 대두와 두유박의 단백질 함량의 차이 때문이라 생각되나 시험구 B, C, D는 두유박 배합비의 차이에 비하면 극히 적은 차이를 보이고 있다.

보리된장과 비교했을 때 쌀된장은 amino태 질소함량의 증가추세가 완만한데 이것은 쌀 코지의 protease 역가가 보리 코지에 비해 작기 때문이라 생각된다. 그러나 90일 숙성시에는 오히려 보리된장보다 amino태 질소함량이 다소 높게 나타났다.

쌀된장도 보리된장과 마찬가지로 amino태 질소함량으로 볼 때 코지의 단백질 분해효소에 의하여 단백질이 protease, polypeptide 및 아미노산으로 분해하는 정도는 대두 단백질이나 수용성 단백질이 두유로 추출되고 남은 불용성 단백질 사이에 별다른 차이가 없는 것으로 볼 수 있다.

5) 총산

된장 시료를 10일 간격으로 총산의 함량 변화를 측정한 결과는 Fig. 4와 같다.

즉, 다같이 숙성이 진행됨에 따라 30일까지는 현저한 증가를 보이다가 그 이후에는 증가량이 둔화되었다. 이것은 보리된장의 경우와 같으며, 다당류가 단당류로 변하는 양에 비례하여 유기산 발효도 왕성하게 일어나서 총산이 증가되었으나 40일 이후에는 당의 증가량이 적어지는 까닭에 산의 증가도 둔화된 것이라 생각된다. 그리고 시험구간 총산 함량의 차이는 극히 적다.

색도측정

숙성 80일째 된장 시료의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다.

Table 4. Color of 80days aged Doenjang(Hunter system value)

Sample	Control	A	B	C	D
L(Lightness)	34.9	35.2	35.7	40.0	44.4
a(Redness)	6.3	5.9	4.3	2.9	1.7
b(Yellowness)	16.2	16.6	17.0	17.6	18.7

즉, 두유박 배합비가 많을수록 명도가 증가하며 적색이 약해지는 반면 황색이 강하게 나타났다. 이것은 두유박의 명도가 76.3으로 매우 높고 적색도는 음의 값을 가짐으로서 약한 녹색 계통이며 황색도 16.7의 연한 노란색을 띠기 때문이라 생각된다.

전반적으로 보아 쌀된장은 보리된장보다 명도와 황색도가 약간 높고 적색도가 떨어져 우리나라 전통적인 된장색으로 볼 때 쌀된장이 보리된장보다 다소 불리한 영향을 주리라고 생각된다. 그러나 일본 된장에서 쌀의 배합량을 많게 한 백색계 된장(시로미소)식으로 된장을 만든다면 식용 색소를 첨가하지 않고 두유박의 배합량이 많은 것이 오히려 유리한 점도 있을 것이다.

각 시험구간의 색차는 Table 5와 같다.

전체적으로 보아 각 시험구간의 색차는 보리된장보다 작게 나타났는데, 이것은 쌀코지와 두유박의 명도 차이가 보리코지와 두유박의 명도 차이보다 작기 때문이라 생각된다.

관능검사

숙성 90일째 쌀된장 그대로의 맛과 콩나물 된장

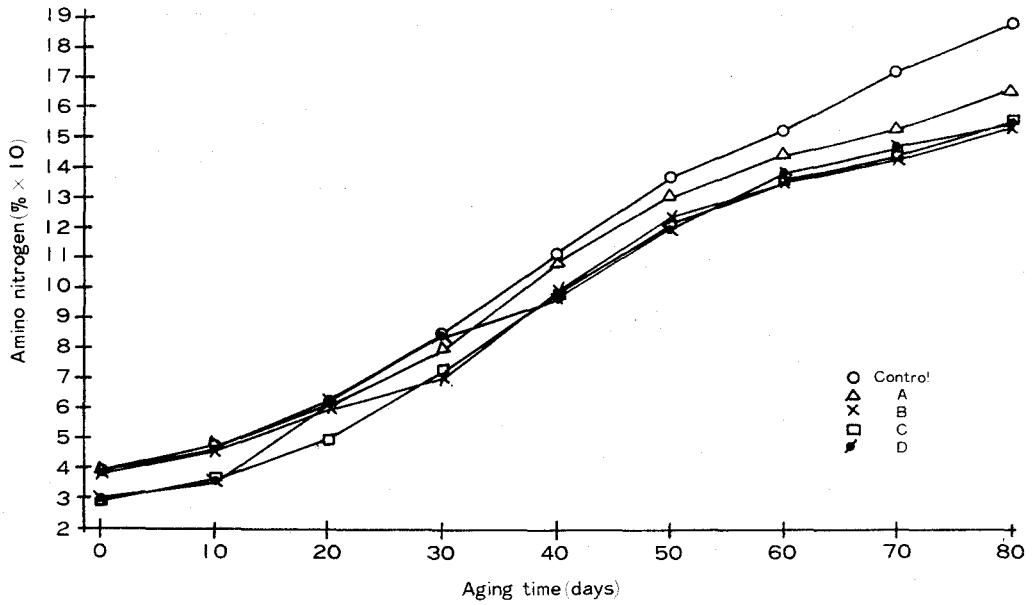


Fig. 3. Changes in amino nitrogen content during aging(dry basis)

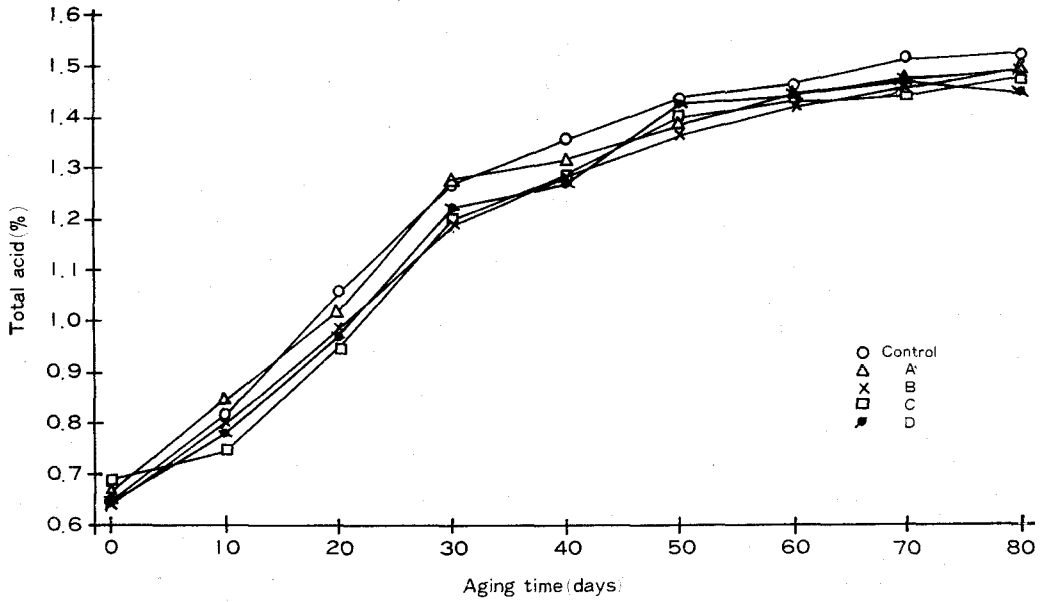


Fig. 4. Changes in total acids content during aging(dry basis)

국의 관능검사 결과는 Table 6과 같다.

즉, 콩나물 된장국 관능검사 결과 대조구가 가장 높은 점수를 얻었고 대조구 시험구 A, B, C, D 순으로 두유박의 배합비가 많을수록 맛은 떨어지나 대조구와 시험구 B, C, D 사이에만 유의차가 있을 뿐, 대조구와 시험구 A 그리고 시험구 B, C, D

사이에는 유의차가 없었다. 된장 그대로의 맛의 관능검사 결과, 대조구가 가장 좋은 점수를 얻었고 대조구, 시험구 A, B, C, D 순으로 낮은 점수를 얻어 두유박의 배합비가 많을수록 맛이 떨어지는 것으로 나타났으나, 대조구와 시험구 B, C, D 사이 그리고 시험구 A와 시험구 D 사이에만 유의차가

Table 5. Color differences of 80days aged Doenjang

	Control	A	B	C	D
Control					
A	0.64				
B	2.29	1.72			
C	6.29	5.75	4.56		
D	10.8	10.3	9.14	6.54	

Table 6. Results of sensory evaluation of soybean paste (Duncan's multiple range test, P<0.05)

Taste for Doenjang as is	Sample code	Control	A	B	C	D
	Score	4.03	3.76	2.50	2.48	2.24
Taste for Doenjang soup	Sample code	Control	A	B	C	D
	Score	4.06	3.78	3.35	3.06	2.42

있을 뿐, 대조구와 시험구 A 사이 시험구 A와 시험구 B, C 사이 그리고 시험구 B와 시험구 C, D 사이에는 유의차가 없었다.

이상의 연구 결과를 볼 때 두유박의 배합량이 많을수록 환원당, amino태 질소가 약간 떨어지나 관능검사 결과 된장 그대로의 맛과 콩나물을 끓였을 때 대두의 25%까지 두유박으로 대체한 된장의 맛이 대조구와 유의차가 없고, 원래 된장을 조미하든가 주로 국을 끓여서 먹는 것이 관례이므로 두유박을 넣어도 그 양에 관계없이 일반 소비자는 맛있는 된장으로 평가할 것이다.

그리고 쌀된장의 경우 쌀에서 오는 색깔은 식품의 색으로서 문제가 되지 않으므로 백색계 된장을 만들 수 있을 것으로 생각되며 쌀된장은 장차 우리나라의 특별 된장 상품으로 각광을 받을 것이나 보리된장에 비해 쌀에 의한 원료값이 다소 높아지

는 문제점은 있으나, 값비싼콩의 일부를 값싼 두유박으로 대체하면 경제성 있고 맛이 우수한 된장을 만들 수 있다는 결론을 내릴 수 있다.

초 록

두유 제조에서 나오는 두유박을 활용하기 위하여 쌀된장을 만든 결과 된장 숙성중 환원당은 모든 시험구가 숙성 40~50일 경까지 증가하다가 그 이후에는 감소하였고 두유박의 배합비가 많을수록 환원당의 함량이 감소하고 amino태 질소함량은 각 시험구가 다같이 50일까지 현저히 증가하나 그 이후에는 증가가 둔화되며 시험구 별로는 두유박 배합비가 많아질수록 감소하는 경향을 보였다.

총산 함량은 30일까지는 현저하게 증가하나 그 이후에는 둔화되었으며 두유박의 배합량이 많을수록 그 함량이 적었으나 그 차이는 근소하였다.

80일 숙성 된장의 색도는 두유박의 배합비가 많을수록 명도가 높았으며 적색이 약해지는 반면 황색이 강하게 나타났다. 숙성 90일 되는 된장에 대하여 관능검사를 한 결과 콩나물 된장국은 대조구가 가장 좋고 두유박의 배합량이 많을수록 그 맛은 다소 떨어지나 대조구와 시험구 A(쌀코지 100, 대두 75, 두유박 25) 사이 그리고 시험구 A와 시험구 B(쌀코지 100, 대두 50, 두유박 50), C(쌀코지 100, 대두 25, 두유박 75), D(쌀코지 100, 대두 0, 두유박 100) 사이에는 유의차가 없었다. 된장 그대로의 맛도 대조구가 가장 좋고, 두유박의 배합비가 많을수록 맛이 떨어지는 경향은 있으나, 대조구와 시험구 A 사이, 시험구 A와 시험구 B, C 사이 그리고 시험구 B와 시험구 C, D 사이에는 유의차가 없었다.

사 의

이 논문은 주식회사 정식품에서 제공한 연구비로 수행되었음.

참 고 문 헌

1. 김재욱, 허병석, 박우포 : 한국농화학회지, 32(2)91, (1989)