Korean J. Food & Nutr. Vol. 26. No. 2, 266~272 (2013)
http://dx.doi.org/10.9799/ksfan.2013.26.2.266

THE KOREAN JOURNAL OF
한국식품영양학회지
FOOD AND NUTRITION

원료 배합 및 소금 농도에 따른 대맥장의 품질 특성

강혜정 · 유진아 · 박정미 · 김상희 · 송인규 · 최혜선* · †윤향식
충청북도농업기술원, *농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부 발효식품과

Quality Characteristics of Black Soybean Paste (*Daemacjang*) with Mixture Ratio of Black Soybean, Barley and Salt Concentration

Hye Jeong Kang, Jin A Yoo, Jung-Mi Park, Sang Hee Kim, In Gyu Song,
Hye Sun Choi* and †Hyang-Sik Yoon
Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services, Cheongwon 363-883, Korea
**Fermentation & Food Processing Division, Department of Agrofood Resources, NAAS, RDA, Suwon 441-707, Korea*

Abstract

This study investigated the quality characteristics of black soybean paste(*Daemacjang*) with black soybean content and salt concentration. The total acidity increased as the pH decreased during fermentation period. The amino-type nitrogen content of all samples increased significantly during fermentation time. Total cell counts was not significantly different during fermentation, and mold counts decreased at 3 log cycles. The cell counts of lactic acid bacteria decreased approximately 2 to 3 log cycles in 10% salt concentration (treat B and C), and were not detected in treat A and D. Total polyphenol contents of treat A, B, and C were 42.77%, 52.99% and 52.95% during fermentation up to 70days, respectively, which was higher than D (39.86%). In a sensory evaluation, treat B showed the highest scores for overall acceptability.

Key words: black soybean paste, *Daemacjang*, black soybean, barley flour, quality characteristics

서 론

우리나라는 예로부터 다양한 종류의 발효 식품을 섭취해 왔으며, 그 중에서 된장은 청국장, 간장 등과 함께 콩을 주 원료로 하는 대표적인 발효식품으로써, 발효 · 숙성과정 중 생성되는 각종 펩타이드, 아미노산, 유리당 등에 의해 구수한 맛과 향을 가지는 식품이다(Kwak 등 2003). 최근 된장의 면역 증강(Lee 등 2011a), 암세포 성장 억제(kwon & Shon 2004), 항산화 효과(Oh & Kim 2007), 항콜레스테롤(Lee 등 2011b) 및 혈전용해능(Rhu BH 2003) 등의 다양한 기능성 효과가 알려지면서 된장의 품질과 기능성을 향상시키고, 현대인의 기호에 맞게 전통 된장을 변형시키는 연구가 활발하게 이루어지고 있다(Kim 등 2010 ; Lee & Mok 2010; Lim & Song 2010).

속성장은 대두를 주 원료로 제조한 메주를 다른 방법으로 띄우거나, 부 재료를 첨가 혹은 특별한 재료로 장맛을 낸 장 또는 계절에 따라 별미로 담는 단기장을 의미하는 것으로 별미장이라 표기하기도 하며, 이러한 별미장 중 대표적인 속성장으로 생황장과 대맥장이 있다(Choi 등 2011). 생황장은 메밀과 흰콩을 이용하여 단기간 발효시킨 속성장으로 메밀 첨가량이 증가함에 따라 혈전용해능과 항산화도 및 항고혈압 활성이 증가하였으며, 발효기간 30일만 경과하면 섭취할 수 있을 정도의 발효가 진행된다고 보고하였다(Choi 등 2011). 또한 대맥장은 검은콩과 보리를 이용하여 단기 발효시킨 별미장으로 검은콩은 약콩 또는 밥밑콩이라고 불리며, 종피에 안토시아닌이 함유되어 있어 항산화 효과(Kim 등 2005) 등의 생리활성이 높은 것으로 알려져 있다. 검은콩 중에서도 서리

† Corresponding author: Hyang-Sik Yoon, Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services, Cheongwon 363-883, Korea. Tel: +82-43-220-5692, Fax: +82-43-220-5679, E-mail: aroma67@korea.kr

태는 비타민 함량이 낮지만, 단백질과 식물성 지방질, 나이아신 성분, 아이소플라본 성분이 매우 풍부하게 함유되어 있다(Lim 등 2009). 검은콩에 대한 관심이 증가하면서 검은콩을 원료로 한 된장의 품질(Kim 등 2011; Yoon 등 2011) 및 생리활성(Park 등 2007; Lim 등 2009) 연구가 많이 진행되고 있으며, 부 원료 및 배합비율(Ku 등 2009), 소금의 종류와 농도(Yoon 등 2012)에 따라 된장의 특성이 다르다는 연구결과가 있다.

그러나 검은콩을 이용한 대맥장에 관한 연구로는 메밀 속성장에서 분리한(Lee 등 2011c) *Bacillus subtilis* HJ18-4를 이용하여 제조한 대맥장의 품질 특성에 관한 연구가 있을 뿐이다(Kim 등 2012). 본 연구에서는 대맥장을 전통 장류업체에서 사업화하기 위한 제조 조건을 규명하기 위해 고문헌(산림경제, 증보산림경제, 고사신서 등)에 기록된 속성장의 제조법에 따라 검은콩과 보릿가루의 배합비율을 달리하여 메주를 만들고, 염도와 수분첨가량을 달리하여 장을 담근 후 숙성과정 중의 품질 특성 변화를 측정하였다.

재료 및 방법

1. 검은콩 속성장 제조 및 추출물 제조

메주는 검은콩과 보릿 가루의 배합 비율을 Table 1과 같이 하였으며, 검은콩(서리태; 청원군 오창농업협동조합)은 24시간 수침 후, 가마솥을 이용하여 6시간 증자하고, 2시간 뜸들인 후 마쇄하였고, 보리는 익히지 않고 분쇄한 것을 그대로 사용하였다. 메주는 일정한 크기(400 g, 지름 12 ㎝, 높이 3 ㎝)로 성형한 후, 양지에서 3일 동안 겉말림하고, 14일 동안 메주를 띄워(25℃, 습도 35%) 단기 발효시켜 메주를 제조하였다. 메주는 겉의 곰팡이를 닦아낸 후 다시 하루 겉 말리고, 분쇄하여 Table 1과 같은 비율로 소금과 물을 혼합하여 2012년 4월 2일 숙성을 시작하여 70일 동안 자연발효시키면서 일주일 간격으로 시료를 채취하여 분석시료로 사용하였다. 시료 채취는 발효 초기 균일한 샘플을 취하기가 곤란하여 발효 7일째부터 채취하였다. 대맥장 추출물은 시료 100 g에 증류수를 넣어 200 ㎖로 정용한 후, 300 rpm, 3시간 동안 진탕 추출하였고, 원심분리(8,000×g, 20 min)하여 감압 여과(advantec No. 2, Tokyo, Japan) 후 분석용 시료로 실험에 사용하였다.

Table 1. Mixing ratio of low materials for preparation of black soybean pasete (*Daemacjang*)

Samples	Black soybeans : Barley flour	Salt content (%)	Added water (%)
A	50:50	10	130
B	50:50	10	150
C	70:30	10	150
D	70:30	15	150

2. 수분 함량, pH 및 총산 측정

대맥장의 pH는 추출시료 10 ㎖를 취하여 pH meter(Thermo Scientific Orion pH meter, MA, USA)를 사용하여 측정하였다. 총산은 추출 시료 10 ㎖에 1% phenolphthalein 2~3방울 넣고 0.1 N NaOH로 미홍색(pH 8.2~8.3)이 될 때까지 적정하였으며, 적정에 소비된 NaOH 소비량을 acetic acid로 환산하여 총산으로 나타내었다.

3. 아미노태 질소 측정

아미노태 질소는 추출 시료를 5배 희석하여 실험에 사용하였다. 시료 5 ㎖, 중성 formalin 용액 10 ㎖, 증류수 10 ㎖를 넣은 플라스크에 0.5% phenolphthalein 용액을 2~3방울 가한 후, 0.05 N NaOH로 미홍색이 될 때까지의 적정량과 시료 5 ㎖, 증류수 20 ㎖를 넣은 플라스크에 0.5% phenolphthalein 용액을 2~3방울 가한 후, 0.05 N NaOH로 미홍색이 될 때까지 적정량을 이용하여 아미노태 질소 함량을 산출하였다(Choi 등 2007).

4. 미생물 분석

일반세균수 측정은 시료를 0.85% 멸균 생리식염수에 단계적으로 희석하여 plate count agar(Difco, Sparks, MD, USA)에 도말하여 배양(37℃, 24 hr)한 후, 결과를 계수하여 측정하였다. 유산균 수 측정은 시료를 0.85% 멸균 생리식염수에 단계적으로 희석하여 MRS agar(Merck, Darmstadt, Germany)에 0.1 ㎖씩 도말하여 배양(30℃, 48 hr)한 후, 결과를 계수하여 측정하였다. 곰팡이 수 측정은 시료를 0.85% 멸균 생리식염수에 단계적으로 희석하여 mold 3M petrifilm plate(3M Inc., St. Paul, MN, USA)에 희석액을 1 ㎖ 도말하여 배양(30℃, 48 hr)한 후, 결과를 계수하여 측정하였다.

5. 총 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu법(Amerine & Ough 1980), 즉 Folin-Ciocalteu regent가 시료의 폴리페놀성 화합물에 의해 환원된 결과, 몰리브덴 청색으로 발색하는 것을 원리로 측정하였다. 추출시료 0.1 ㎖에 2 N Folin-Ciocalteu regent(Sigma, st. Louis, MD, USA) 0.5 ㎖와 증류수 8.4 ㎖를 넣은 뒤, 20% Na_2CO_3 1 ㎖를 넣고 한 시간 방치한 다음 725 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 페놀화합물 함량은 표준물질인 gallic acid를 이용한 표준곡선으로 양을 환산하였다. 그리고 모든 시료에 대해여 3회 반복 측정하였다.

6. DPPH 라디칼 소거활성능

항산화도 측정방법인 전자 공여능(electron donating ability,

EDA)은 Blois 방법(1958)에 따라 측정하였다. 추출 시료 0.2 ㎖에 0.4 mM DPPH 용액 0.8 ㎖를 가한 후, 10초간 진탕하고 10분간 방치한 후, 분광광도계(Carry UV-Vis spectrophotometer, Agilent Technologies, Santa Clara CA, USA)로 흡광도(525 nm)를 측정하였다. 전자공여능은 시료 첨가기구의 흡광도인 대조구 흡광도의 백분율로 나타내었다.

Electron donating ability (%) =
[1−(Abs. of sample/Abs. of control) × 100]

7. 관능검사

대맥장의 관능적 품질평가를 위해 관능검사 요원 10명을 선발하여 훈련을 실시하였으며, 검사의 오류를 제거하기 위해서 시료의 순서는 무작위로 정하였다. 외관, 색, 향, 짠맛, 지미, 전체적 기호도를 9점 척도법으로 평가하였으며, 각 항목에 대한 측정 기준은 매우 나쁘다(1점), 보통이다(5점), 매우 좋다(9점)로 평가하였다. 자료의 통계처리는 SAS program (ver 8.1 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하였으며, ANOVA 검정과 Duncan's multiple range test 방법을 이용하여 실험군의 평균값 간에 유의수준 $p<0.05$에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 수분 함량, pH 및 총산

대맥장은 검은콩과 보리의 비율을 각각 50:50, 70:30의 비율로 하고, 물 첨가량과 소금 농도를 달리하여 총 4개의 처리구로 제조하였으며, 수분 함량은 Fig. 1에 나타내었다. 대맥장의 초기 수분 함량은 58~65% 범위에서 발효가 경과함에 따라 56.3~60.2%로 약간 감소하였다. 검은콩과 보리의 비율이 5:5이며, 장 배합 시 물을 1.3배 넣어준 A 처리구의 경우 초기 수분 함량이 가장 낮게 나타났고, 검은콩과 보리의 비율이 70:30이며, 물을 1.5배 넣어준 C와 D 처리구의 경우, 초기수분 함량은 높게 나타났다. 발효 70일째에는 A, B, C 처리구간에 유의적 차이가 없었지만, 염도가 15%인 D 처리구는 수분 함량이 56.4%로 가장 낮게 나타나 다른 처리구와 유의적 차이를 발생하였다. pH와 산도 변화는 Fig. 2에 나타내었다. 대맥장의 pH는 발효가 경과함에 따라 전반적으로 감소하였으며, 발효 초기 5.6~5.9에서 발효 70일째 5.1~5.6으로 약간 감소하였다. C 처리구의 pH가 가장 크게 감소하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 Ahn & Bog(2009)은 재래식 된장의 pH가 5.0~5.76 범위라고 보고한 바와 유사하였다. 대맥장의

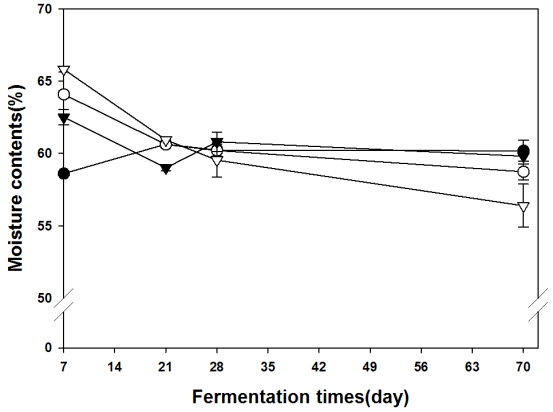

Fig. 1. Change of moisture content during the fermentation of black soybean pasete (*Daemacjang*). -●-; 50% black soybean, 10% NaCl and 130% water, -○-; 50% black soybean, 10% NaCl and 150% water, -▼-; 70% black soybean, 10% NaCl and 150% water, -▽-; 70% black soybean, 15% NaCl, 150% water.

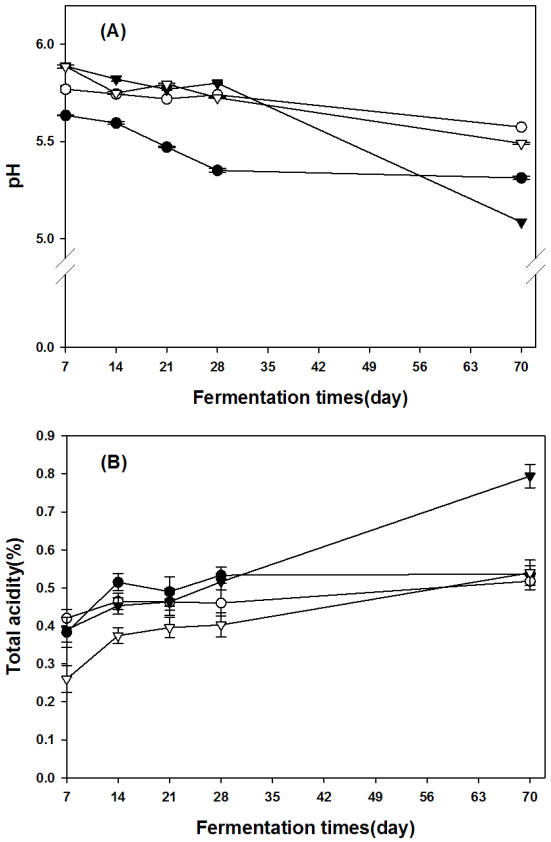

Fig. 2. Change of pH (A) and total acidity (B) during the fermentation of black soybean pasete (*Daemacjang*). -●-; 50% black soybean, 10% NaCl and 130% water, -○-; 50% black soybean, 10% NaCl and 150% water, -▼-; 70% black soybean, 10% NaCl and 150% water, -▽-; 70% black soybean, 15% NaCl, 150% water.

총산은 발효기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 나타내었으며, 발효 초기 0.26~0.42%에서 발효 70일째 0.52~0.79%로 증가하였으며, 처리구 C가 가장 높은 값을 나타내었다. 이와 같은 결과로 검은콩과 보리의 배합비, 소금 농도, 첨가하는 물의 함량에 따른 일정한 상관관계를 찾기는 어려우나, Jung & Roh(2004) 등의 보고와 같이 발효 조건에 의해 다양한 유기산이 생성되고, 함량의 차이에 의한 것으로 생각된다. 이와 같은 결과는 Park 등(2000)이 보고한 시판 전통식 된장 15종의 총산 함량이 0.61~1.1% 범위에 속하였으며, 평균값이 0.86%이었다는 보고와는 큰 차이가 없었으나, Bae 등(2012)이 유색고구마를 이용한 고구마 된장을 제조하여 발효 60일 경과 후 분석한 총산은 1.7~1.9%이었다는 보고와는 큰 차이를 보였다. 이는 대맥장이 전통식 된장 제조 방법과 유사하기 때문으로 생각된다.

2. 아미노태 질소

검은콩 함량과 염도를 달리한 대맥장의 발효 과정 중 아미노태 질소 함량은 Fig. 3에 나타내었다. 아미노태 질소 함량은 발효기간이 경과함에 따라 증가하였고, 발효 초기 39.90~79.34 ㎎%에서 발효 70일째 109.86~214.26 ㎎%로 증가하였다. 아미노태 질소 함량은 된장의 고유한 맛인 구수한 맛과 된장의 품질을 평가하는 지표로 사용되며, 된장의 발효가 진행됨에 따라서 함께 증가한다. 이는 된장의 주 원료인 콩이 단백질 분해효소의 작용으로 감칠맛을 내는 아미노산을 생성하기 때문인 것으로 알려져 있다(Kim JG 2004). 또한 본 연구에서 염도가 가장 높은 D 처리구가 가장 낮은 아미노태 질소 함량

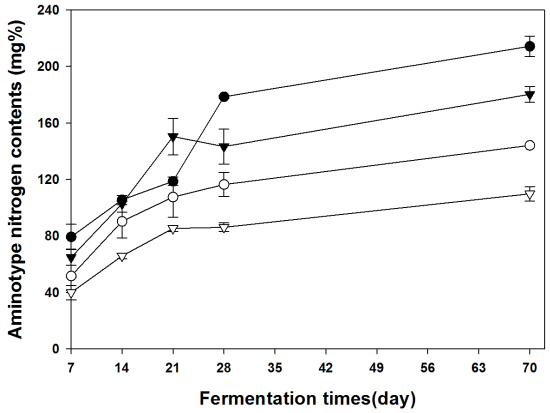

Fig. 3. The change of amino nitrogen content during the fermentation of black soybean pasete (*Daemacjang*). -●-; 50% black soybean, 10% NaCl and 130% water, -○-; 50% black soybean, 10% NaCl and 150% water, -▼-; 70% black soybean, 10% NaCl and 150% water, -▽-; 70% black soybean, 15% NaCl, 150% water.

을 나타내는 것은 발효 중 생성된 단백질 분해효소가 염에 민감한 성질을 갖고 있어 염 농도가 발효 속도에 영향을 미치며, 염 농도가 낮을수록 아미노태 질소 함량이 급격히 증가한다는 Lim & Song(2010)의 보고와 유사한 결과이다. 본 연구에서 대맥장의 아미노태 질소 함량은 10% 염도에서 Kim 등(2012)이 보고한 30일 발효한 대맥장의 아미노태 질소 함량이 173.78~195.63 ㎎%이었다는 보고와 유사하였으며, Park 등(2000)의 보고한 시판 전통된장의 아미노태 질소 함량의 평균 345.3 ㎎%에 비해서는 훨씬 낮은 값이다. 이와 같은 결과를 토대로 자연 발효 조건 하에서 대맥장의 발효기간은 최소 70일 이상은 되어야 할 것으로 생각되며, 소비자의 기호를 고려하여 숙성기간을 조절하여야 할 것으로 판단된다.

3. 미생물 수의 변화

검은콩 함량과 소금 농도를 달리하여 제조한 대맥장의 발효 기간 중 미생물 수를 측정한 결과는 Fig. 4(A, B, C)에 나타내었다. 일반세균(A)의 경우, 발효 초기 총 균수는 7.36~8.98 log CFU/㎖로 발효 70일째는 7.10~8.13 log CFU/㎖의 분포를 보이며 발효 기간 중 약간 증가하거나 감소하였지만 큰 차이를 나타내지 않았고, 염도에 따른 균수의 차이도 크지 않았다. 이는 Lim & Song(2010)이 염도 별로 제조한 된장의 일반세균수가 숙성기간 중 일정하게 유지되었다고 보고한 연구결과와 비슷한 경향을 보였다. 유산균 수(Fig. 4B)의 경우, 발효 초기에는 6.98~9.0 log CFU/㎖ 정도의 균수를 나타냈으며, 발효가 진행되면서 조금씩 감소하여 발효 70일째에는 B와 C 처리구가 약 2~3 log cycle 정도 감소한 4.69 log CFU/㎖, 5.67 log CFU/㎖를 각각 나타내었다. A와 D 처리구는 유산균이 거의 검출되지 않았으며, D 처리구의 경우 Lee & Ryu(2002)가 내염성 유산균의 경우 된장에 첨가되는 식염(12%)에 의해 유산균이 불활성화 되고, 결국은 사멸됨으로써 된장의 과도한 pH 저하를 저지시켜 준다는 연구 결과와 관련이 있는 것으로 생각되며, A 처리구의 경우 다른 처리구에 비해 세균수와 곰팡이 균수의 비율이 수분 함량에 의한 차이인 것으로 생각된다. 곰팡이 균수(Fig. 4C)의 경우 발효 초기에는 7.5~9.03 log CFU/㎖ 이상의 균수를 나타냈으며, 발효 70일째에는 5.37~7.80으로 A 처리구는 균수의 차이가 거의 없었으며, C 처리구는 3 log cycle 정도 가장 많이 감소하였고, B와 D 처리구는 2 log cycle 정도 감소하였다.

4. 총 폴리페놀 함량

처리가 다른 대맥장의 총 폴리페놀 함량은 Table 2와 같다. 전체적으로 총 폴리페놀 화합물의 함량은 발효기간이 경과함에 따라 증가하였으며, 발효 초기 19.63~34.68 ㎎%에서 70일째 39.86~53.00 ㎎%의 범위를 나타내었다. A 처리구의 경

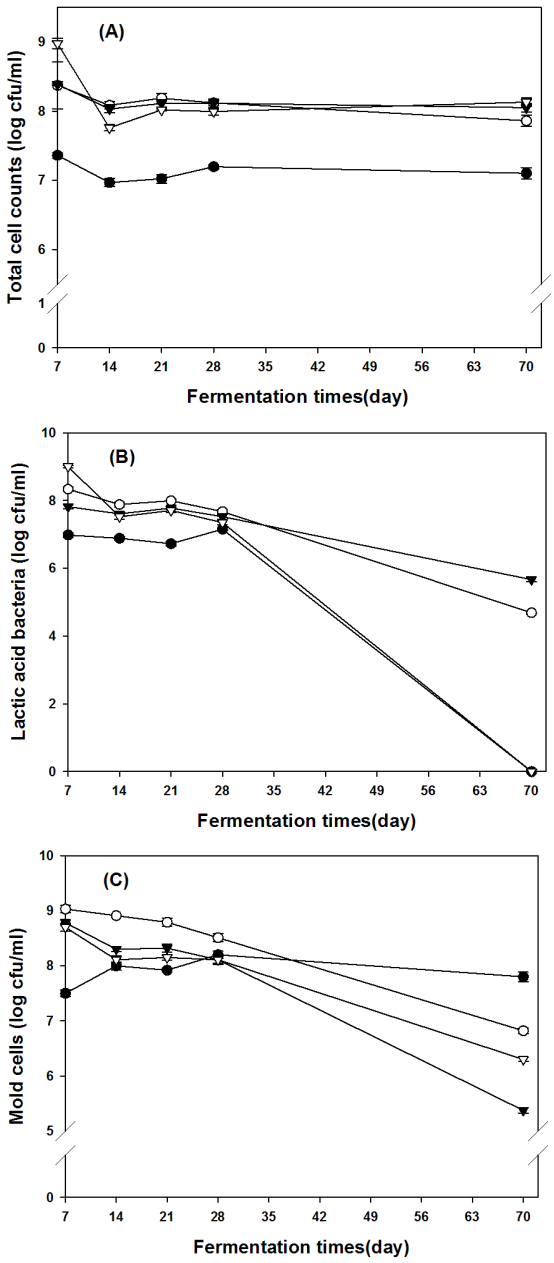

Fig. 4. Changes in total cell count (A), lactic acid bacteria (B) and mold cells (C) of black soybean pasete (*Daemacjang*). -●-; 50% black soybean, 10% NaCl and 130% water, -○-; 50% black soybean, 10% NaCl and 150% water, -▼-; 70% black soybean, 10% NaCl and 150% water, -▽-; 70% black soybean, 15% NaCl, 150% water.

우, 폴리페놀 함량이 발효 초기 34.68에서 발효 28일째 51.91 ㎎%에서 가장 빠르게 증가하였으나, 발효 70일째에는 약간 감소하여 42.77 ㎎%를 나타내었다. B와 C 처리구의 경우 초기에는 A 처리구에 비해 낮은 값을 나타내었으나, 발효 70일째에는 53.00 ㎎%를 나타내었다. D의 경우, 총 폴리페놀 함량은 전반적으로 다른 처리구에 비해 낮은 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는 Park 등(2007)의 보고에 비해 약간 낮은 값이었으나, 검은콩 된장의 총 폴리페놀 함량이 발효 80일까지 증가하다가 완만하게 감소하였다는 보고와 유사하였다.

Table 2. Changes in total polyphenol content of black soybean pasete (*Daemacjang*) during fermentation

Samples	Total polyphenol contents (㎎%)				
	7 day	14 day	21 day	28 day	70 day
A	34.68^{a}	40.75^{a}	43.92^{a}	51.91^{a}	42.77^{a}
B	23.25^{a}	34.35^{a}	37.48^{c}	39.22^{b}	52.99^{a}
C	22.48^{a}	30.53^{a}	39.47^{b}	41.08^{b}	52.95^{a}
D	19.63^{a}	26.80^{a}	28.18^{d}	29.43^{c}	39.86^{a}

Means with different letters within a column are significantly different.
A: 50% black soybean, 10% NaCl and 130% water.
B: 50% black soybean, 10% NaCl and 150% water.
C: 70% black soybean, 10% NaCl and 150% water.
D: 70% black soybean, 15% NaCl and 150% water.

5. DPPH 라디칼 소거 활성능

대맥장의 전자공여 작용을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 발효 초기 61.38~92.81%에서 발효 70일째는 92.44~93.82%로 증가하였으며, B와 C 처리구는 발효 14일까지 급격히 증가한 후 일정한 값을 유지하였으며, 염도 15%인 D 처리구의 전자공여능은 완만하게 70일까지 증가하였다. Park 등(2007)이 12% 염도로 검은콩 된장 제조 시 전자공여능이 50일까지 선형적으로 증가한 후 약간 감소하였고, 총 폴리페놀 함량 변화와 유사한 경향을 보였다고 보고하였으며, 자유 라디컬 소거능에 직접적인 활성을 갖는 이소플라본 중 genistin과 daidzin 함량은 발효에 의해 감소하였으나, genistein과 daidzein 함량은 증가하였다고 한다(Park 등 2007). 또한 Jang 등(2008)은 된장

Table 3. Change of total DPPH radical scavenging activity during fermentation of black soybean pasete (*Daemacjang*)

Samples	DPPH radical scavenging activity (%)				
	7 day	14 day	21 day	28 day	70 day
A	92.81$^{a1)}$	94.89^{a}	94.69^{a}	94.79^{a}	93.82^{a}
B	61.38^{d}	92.65^{b}	94.37^{a}	91.36^{c}	92.44^{a}
C	74.34^{c}	90.76^{c}	94.75^{a}	93.06^{b}	93.77^{a}
D	79.23^{b}	85.40^{d}	85.83^{b}	86.26^{d}	93.55^{a}

Means with different letters within a column are significantly different.
A: 50% black soybean, 10% NaCl and 130% water.
B: 50% black soybean, 10% NaCl and 150% water.
C: 70% black soybean, 10% NaCl and 150% water.
D: 70% black soybean, 15% NaCl, 150% water.

Table 4. Sensory evaluation of fermented black soybean pasete (*Daemacjang*)

	Out appearance	Color	Flavor	Salt taste	Savory taste	Overall acceptability
A	5.667[b1)]	6.333[a]	6.667[a]	5.333[a]	6.333[b]	5.833[b]
B	6.500[a]	6.000[a]	6.167[a]	6.167[a]	5.667[b]	5.833[b]
C	6.167[a]	6.000[b]	6.000[a]	5.167[b]	6.500[a]	6.667[a]
D	5.667[b]	5.500[b]	5.000[b]	3.667[b]	4.833[c]	5.000[b]

Means with different letters within a column are significantly different.

A: 50% black soybean, 10% NaCl and 130% water. B: 50% black soybean, 10% NaCl and 150% water.

C: 70% black soybean, 10% NaCl and 150% water. D: 70% black soybean, 15% NaCl, 150% water.

숙성 중 daidzin과 genistin 함량은 거의 검출되지 않았으며, aglycone인 daidzein과 genistein은 발효 60일까지 증가한 후 약간 감소하였다고 한다.

6. 관능검사

처리가 다른 대맥장의 관능검사 결과는 Table 4와 같다. 외관은 검은콩과 보리비율 50:50인 B 처리구(염도 10%)와 검은콩과 보리비율 70:30인 C 처리구가 가장 우수한 것으로 나타났으며, 색은 A처리구가 높은 값을 보였다. 지미는 C 처리구가 가장 우수하였고, D 처리구가 가장 기호도가 낮은 것으로 나타났다. 이는 염도에 의해 발효가 지연됨에 따라 아미노산 함량 등이 다른 처리에 비해 낮기 때문이라 생각된다. 전반적인 기호도는 C 처리구가 가장 우수한 것으로 나타났으며, A와 B 처리구는 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과를 토대로 대맥장의 실용화를 위해서는 검은콩과 보리를 50:50 또는 70:30의 비율로 메주를 만든 후, 10% 염도에서 메주의 1.5배의 수분을 첨가하여 발효시키는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

검은콩 속성장인 대맥장의 실용화를 위해 검은콩과 보리 함량을 달리하여 메주를 만든 후, 소금 농도와 수분 첨가량을 다르게 하여 장을 담근 후 발효기간 중 품질 특성을 분석하였다. 대맥장이 발효되면서 pH는 점차 감소하였고, 총산은 증가하였다. 아미노태 질소 함량은 발효 중 현저하게 증가하였으며, 15% 염도에서 보다 10% 염도 조건에서 아미노태 질소 함량이 높은 것으로 나타났다. 대맥장 발효 70일째, 일반세균수는 발효기간에 따른 세균수의 차이를 보이지 않았으며, 유산균의 경우 10% 염도에서 발효기간이 증가함에 따라 2~3 log cycle 정도 감소하였고, 처리구 A와 15% 염도인 처리구 D에서는 유산균이 검출되지 않았다. 총 폴리페놀 함량은 발효 중 증가하였으며, 10% 염도 조건에서 15% 염도 조건에서보다 높은 값을 나타내었다. DPPH 라디칼 소거 활성능은 발효기간에 따라 증가하였으며, 발효 70일째에는 처리구 간 차이가 없는 것으로 확인되었다. 발효 70일된 속성장의 관능평가를 실시한 결과, 전반적인 기호도는 검은콩과 보리를 5:5 또는 7:3의 비율로 메주를 만든 후, 10% 염도에서 메주의 1.5배의 수분을 첨가하여 제조한 B와 C처리구가 우수한 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ00883203)의 지원으로 수행되었습니다.

Reference

Ahn SC, Bog HJ. 2009. Consumption pattern and sensory evaluation of traditional *doenjang* and commercial *doenjang*. *Korean J Food Cul* 22:633-6443

Amerine MA, Ough CS. 1980. Methods for Analysis of Musts and Wine. pp.176-180. Wiley & Sons, New York

Bae JO, Lee KJ, Park JS, Choi DS. 2012. Preperation of sweet potato doenjang using colored sweet potato. *Korean J Food Nutr* 25:529-537

Blios MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181:1199-1200

Choi HS, Joo SJ, Yoon HS, Kim KS, Song IG, Min KB. 2007. Quality characteristics of hwangki (*Astragalus membranaceus*) *cheonggukjang* during fermentation. *Korean J Food Preserv* 14:356-363

Choi HS, Lee SY, Baek SY, Koo BS, Yoon HS, Park HY, Yeo SH. 2011. Quality characteristics of buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) *Soksungjang*. *Korean J Food Sci Technol* 43: 77-82

Jang CH, Park CS, Lim JK, Kim JH, Kwon DY, Kim YS, Shin DW, Kim JS. 2008. Metabolism of isoflavone derivatives

during manufacturing of traditional *meju* and *doenjang*. *Food Sci Biotechnol* 17:442-445

Jung BM, Roh SB. 2004. Physicochemical quality comparison of commercial *doenjang* and traditional geen tea *doenjang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33:132-139

Kim GY, Moon HK, Lee SW, Moon JN, Yoon WJ. 2010. Effect of mixed soybeans materials on quality characteristics of traditional soybean paste (*doenjang*) during aging. *Korean J Food Cookery Sci* 26:314-322

Kim HE, Han SY, Jung JB, Ko JM, Kim YS. 2011. Quality characteristics of *doenjang* (soybean paste) prepared with germinated regular soybean and black soybean. *Korean J Food Sci Technol* 43:361-368

Kim JG. 2004. Changes of components affecting organoleptic quality during the ripening of traditional Korean soybean paste. *J Fd Hyg Safety* 19:31-37

Kim JY, Lee SY, Park NY, Choi HS. 2012. Quality characteristics of black soybean paste (*daemaekjang*) prepared with *Bacillus subtilis* HJ18-4. *Korean J Food Sci Technol* 44: 743-749

Kim SH, Kwon TW, Lee YS, Choung MG, Moon GS. 2005. A major antioxidative components and comparison of antioxidative activities in black soybean. *Korean J Food Sci Technol* 37: 73-77

Ku KY, Choi EJ, Park WS. 2009. Quality characteristics of *doenjang* added with red pepper (*Capsicum annuum* L.) seed. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:1587-1594

Kwak EJ, Park WS, Lim SI. 2003. Color and quality properties of *doenjang* added with citric acid and phytic acid. *Korean J Food Sci Technol* 35:455-460

Kwon SH, Shon MY. 2004. Antioxidant and anticarcinogenic effects of traditional *doenjang* during maturation periods. *Korean J Food Preserv* 11:461-467

Lee CH, Youn Y, Song GS, Kim YS. 2011a. Immunostimulatory effects of traditional *doenjang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40:1227-1234

Lee JJ, Kim AR, Lee H, Kim CH, Chang HC, Lee MY. 2011b. Effects of powders of soybean and doenjang on cholesterol level and antioxidant activities in rats fed with a high cholesterol diet. *J Life Sci* 20:1134-1142

Lee JO, Ryu CH. 2002. Preparation of low salt deonjang using by nisin-producting lactic acid bacteria. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31:75-80

Lee JU, Mok CK. 2010. Changes in physicochemical properties of low salt soybean paste (*doenjang*) during fermentation. *Food Engineering Progress* 14:153-158

Lee SY, Kim JY, Baek SY, Yeo SH, Koo BS, Park HY, Choi HS. 2011c. Isolation and characterization of oligotrophic strains with high enzyme activity from buckwheat *sok-seongjang*. *Korean J Food Sci Technol* 43:735-741

Lim SI, Song SM. 2010. Fermentation properties of low-salted doenjang supplemented with licorice, mustard, and chitosan. *Korean J Food Sci Technol* 42:323-328

Lim SY, Park KY, Bae MS, Kim KH. 2009. Effect of doenjang with black soybean on cytokine production and inhibition of tumor metastasis. *Journal of Science* 19:264-270

Oh HJ, Kim CS. 2007. Antioxidant and nitrite scavenging ability of fermented soybean foods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36:1503-1510

Park SK, Seo KI, Choi SH, Moon JS, Lee YH. 2000. Quality assessement of commercial doenjang prepared by traditional method. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29:211-217

Park SS, Oh SH, Choi WD, Ra KS, Suh HJ. 2007. Changes in physiochemical properties during the fermentation of *doenjang* prepared with black soybeans. *J Food Sci Nutr* 12: 234-241

Ryu BH. 2003. Development of functional *doenjang* for anti-oxidative and fibrinolytic activity. *Korean J Life Sci* 13: 559-568

Yoon HH, Kim IC, Chang HC. 2012. Growth inhibitory effects of *doenjang*, prepared with various solar salts, on cancer cells. *Korean J Food Preserv* 19:278-286

Yoon WJ, Lee SW, Moon HK, Moon JN, Kim BG, Kim BU, Kim GY. 2011. Quality characteristics of traditional soybean paste (*doenjang*) manufactured with mixed beans. *J East Asian Soc Dietary Life* 21:275-384

접 수 : 2013년 4월 16일
최종수정 : 2013년 5월 27일
채 택 : 2013년 6월 4일