

감마선 조사된 쌈장의 보존 중 품질특성

김동호 · 안현주 · 육홍선 · 김미정* · 손천배** · 변명우

한국원자력연구소 방사선식품 · 생명공학연구팀, *안양대학교 식품영양학과, **충남대학교 식품영양학과

Quality Properties of Gamma Irradiated *Samjang*, Seasoned Soybean Paste during Storage

Dong-Ho Kim, Hyun-Joo Ahn, Hong-Sun Yook, Mi-Jung Kim*,
Cheon-Bae Sohn** and Myung-Woo Byun

Team for Radiation Food Science and Biotechnology, Korea Atomic Energy Research Institute,

*Department of Food Science and Nutrition, Anyang University,

**Department of Food Science and Nutrition, Chungnam National University

Abstract

The effect of gamma-irradiation on quality changes of *Samjang*, Korean traditional seasoned soy paste, was studied. *Samjang* was prepared, irradiated at 0, 2.5, 5, 10 kGy, and then stored at 25°C and 37°C, respectively. Non-irradiated control, sample 2%- ethanol added and sample heated at 80°C for 30 min were prepared with the same conditions to be compared. The results showed that yeasts were completely eliminated by gamma-irradiation with dose at 2.5 kGy or more, and total bacteria decreased by 5 log cycles with doses at 10 kGy, showing a significant decrease during storage. The gamma irradiation treatment showed repressive effect on the swelling by gas production and browning formation of *Samjang* during storage. Also, the indicators of enzyme activity, such as amino nitrogen, protease activity and pH change in the gamma irradiation treatment were more stable than control. The sensory evaluations showed that irradiated samples were more acceptable. Therefore, it was considered that gamma irradiation was effective for processing *Samjang* and for maintaining better quality during subsequent storage.

Key words : gamma irradiation, *Samjang*, quality properties

서 론

쌈장은 된장에 고추, 마늘, 파, 깨, 참기름, 당류 등의 양념을 혼합하여 채소나 육류의 섭취시에 곁들여 먹는 조미식품⁽¹⁾으로 식품공전의 분류에서는 장류식품 중 혼합장으로 구분하고 있다. 쌈장은 대부분 된장을 원료로 하여 가정에서 직접 만들어 먹었으나 외식산업의 발달, 육류와 채소의 소비증가, 식생활에서의 편이성추구 등과 같은 변화에 의하여 급속하게 산업적인 대량생산 제품으로 대체되고 있는 추세이다⁽²⁾. 그러나 쌈장에는 각종 채소나 당류, 유지류와 같은 부재료가 첨가되고 염도가 낮아지므로 일반 장류와는 달리

보존기간에 따른 관능적, 이화학적 품질유지가 어려워 산업적 유통에 제한요소가 되고 있다. 이러한 보존성의 문제는 제품 배합비율이나 원료의 제한요소로 연결되어 보다 다양한 제품개발을 어렵게 하는 요인이 되고있다⁽³⁻⁵⁾. 이러한 문제를 해결하기 위하여 대부분의 산업체에서는 보존료를 사용하여 왔으나 보존료에 대한 소비자의 거부감 때문에 발효주정의 첨가, 열처리, 냉장유통, 당류 첨가에 의한 수분활성도의 조절, 건조 flake 채소의 첨가 등과 같은 보존방법의 적용을 시도하고 있다^(3,6). 그러나 이러한 원료와 공정의 변화는 제품 고유의 풍미와 물성, 색택 등을 저하시킬 수 있는 문제점이 있고 여전히 원료와 배합비율의 선택에 대한 제한요소를 갖고 있어 소비자의 관능적인 요구를 충족시키기는 아직도 어려운 실정이다^(2,5).

한편, 식품의 방사선조사는 농산물의 속도의 조정, 미생물의 살균에 의한 부패방지 및 제품의 안전성 향상과 같은 긍정적인 효과가 보고되어 이미 곡류를 비

Corresponding author: Myung-Woo Byun, Department of Food Irradiation, Korea Atomic Energy Research Institute, P.O. Box 105 Yusung, Taejeon, 305-600, Korea
Tel : 82-42-868-8060
Fax : 82-42-868-8043
E-mail : mwbyun@nanum.kaeri.re.kr

롯한 여러 농산물과 육류, 분말형 식품 등에서 유용하게 이용되고 있다^(7,8). 특히, 방사선조사 기술은 식품 고유의 풍미와 생화학적 품질을 유지하면서도 미생물에 대하여 강력한 살균효과를 나타내고, 포장된 상태에서도 처리가 가능하며 잔류성이 없는 특성을 가지고 있어 숙성 완료 후 유통과정에서의 미생물 제어가 어려운 우리나라의 전통 발효식품에 대한 적용 가능성이 매우 크다⁽⁹⁾.

따라서 본 연구에서는 장류를 이용한 대표적인 가공식품이면서도 낮은 염도와 첨가 조미재료에 의하여 보존성의 확보가 어려운 찜장에 대하여 방사선조사에 의한 살균방법을 적용함으로써 제품 고유의 풍미를 유지하고 보존성을 향상시킬 수 있는 가능성을 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

찜장의 제조

찜장 재료 중 된장은 P사의 숙성 완료된 반제품을 발효조에서 직접 채취하여 사용하였으며, 채소와 양념류는 시중에서 구입하였다. 찜장은 된장에 대파, 마늘, 고추분, 물엿, 참깨, 참기름을 Table 1의 비율로 균일하게 혼합하여 제조하였다. 이 때 파는 평균 5×5 mm 정도의 크기로 절단하였으며 마늘은 2~5 mm의 입도로 마쇄하였다. 혼합된 찜장은 열살균구에서는 80°C의 항온수조에서 30분간 중탕처리 하였고, 주정첨가구는 2%의 주정을 첨가하여 PE(polyethylene) 재질의 포장지에 100 g씩 밀봉 포장하였다. 제조된 찜장의 염도는 8.5% 수분은 53%였으며 시료는 25°C와 37°C의 항온기에 10주간 보관하면서 분석하였다.

감마선 조사

감마선 조사는 한국원자력연구소의 선원 10만 Ci, Co-60 감마선 조사시설을 이용하여 실온에서 분당 70 Gy의 선량율로 각각 2.5, 5, 10 kGy의 총 흡수선량을 얻도록 하였으며, 흡수선량 확인은 ceric cerous dosimeter를 사용하였고 총 흡수선량의 오차는 ±0.2 kGy였다.

미생물 검사

미생물 검사를 위한 시험액은 찜장 10 g을 mass flask에 담은 후 멸균 식염수(NaCl, 5%)를 100 mL까지 채워 4°C에서 30분간 교반하고, 냉장상태에서 2시간 정지한 다음 여과하여(Whatman No. 2) 제조하였다. 제조된 시험액을 미생물 배지에 pour plating 방법으로

Table 1. Ingredients ratio of Samjang (Seasoned soybean paste)

Ingredients	Weight (g)	Ratio (% w/w)
Doen-jang (Soybean paste)	3,550	71
Malt syrup (70 brix)	750	15
Garlic	250	5
Green onion	250	5
Red pepper (powder)	100	2
Sesame oil	50	1
Sesame (parched)	50	1
Total	5,000	100

접종하고 30°C에서 2~4일간 배양하여 생성된 colony의 수를 colony counter(IPI Inc., U.S.A.)를 이용하여 계수하였다. 이 때 각 시료는 100 colony/petri dish 정도의 미생물이 검출될 수 있도록 연속 희석하여 접종하였으며, 총세균은 nutrient agar(Difco)를, 효모는 lactic acid(2.5 mL/L)와 chloramphenicol(100 mg/L)을 첨가한 YM agar(Difco)를 선택배지로 사용하였다.

일반분석

아미노태질소, pH 등은 일반식품분석법⁽¹⁰⁾으로 분석하였고 protease활성은 0.5% casein(in 50 mM phosphate buffer, pH 6.0)을 기질로 하여 생성된 tyrosine을 Folin's법으로 측정하였으며, 이 때 효소의 1 unit은 1분당 1 μmole의 tyrosine을 유리시키는 효소의 양으로 하였다. 효소활성 측정을 위한 조효소액은 찜장 10 g을 mass flask에 담은 후 증류수를 100 mL까지 채워 30분간 교반하고 냉장상태에서 2시간 정지한 다음 여과하여(Whatman No. 2) 제조하였으며 조효소액으로 사용한 여액의 흡광도(O.D. at 500 nm)를 측정하여 찜장의 갈색화 정도를 비교하였다.

관능평가

관능검사는 10인의 panel을 대상으로 맛, 향기, 색상에 대하여 5점 평점법(1 매우 싫다, 2 싫다, 3 보통이다, 4 좋다, 5 매우 좋다)으로 실시하였으며 결과는 SAS(Statistical Analysis System)를 사용하여 분산분석 처리한 후 Duncan의 다중 검정방법⁽¹¹⁾으로 유의차를 검증하였다.

결과 및 고찰

미생물의 변화

감마선조사, 열살균, 주정살균으로 살균방법을 달리한 찜장의 보존 기간동안 일반세균과 효모의 성장변화를 측정하였다(Fig. 1). 일반세균은 감마선 비조사

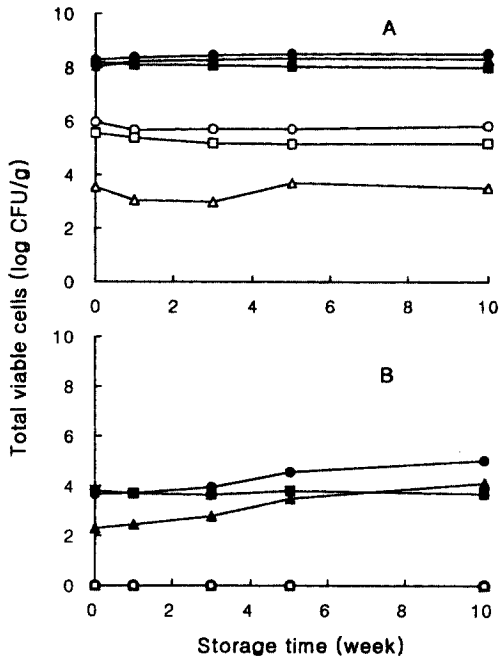


Fig. 1. Effects of gamma irradiation on the growth of total bacterial cells (A) and yeasts (B) in seasoned soybean paste during storage at 25°C. Symbols, ● : control, ■ : 2% ethanol, ▲ : heating at 80°C for 30 min., ○ : 2.5 kGy, □ : 5.0 kGy, △ : 10.0 kGy

구, 열처리구, 주정처리구에서는 25°C에서 10주간 저장시 보존초기의 10⁸ CFU/g의 수준을 계속 유지하였다. 그러나 감마선조사구는 조사선량이 증가함에 따라 일반세균의 밀도가 낮아져 5 kGy에서는 10⁵ CFU/g, 10 kGy 조사구에서 10³ CFU/g 으로 일반세균이 감소되었으며 보존기간 중에도 미생물의 생장은 관찰되지 않았다. 효모는 무처리구의 경우 보존초기 10³ CFU/g

에서 10주째에 10⁵ CFU/g까지 증가하였으며, 열처리구는 열살균 직후 1 log cycle 정도 감소하였으나 10주째에 10⁴ CFU/g으로 증가하였다. 한편, 주정첨가구는 보존초기에 10³ CFU/g의 밀도를 보여 직접적인 살균효과는 없었으나 보존기간 동안 효모의 생장을 지속적으로 억제하는 효과를 보였다. 감마선조사구에서는 효모가 완전 사멸되어 검출되지 않았다. 따라서 감마선조사는 일반적으로 gas의 생성^(12,13)과 제품 표면에서의 생장⁽¹⁴⁾을 통하여 장류의 상품성을 저하시키는데 관여하는 효모를 제어하여 미생물적 보존성을 크게 향상시킬 수 있을 것으로 평가되었다. 한편, 효모에 비하여 일반세균의 살균에 필요한 감마선 조사선량이 큰 이유는 싨장의 주원료인 된장의 주요 세균인 *Bacillus* sp.의 내생포자가 열이나 감마선조사에 대한 저항성이 크기 때문인데^(15,16) 일반적으로 싨장의 원료인 된장에 분포하는 효모인 *Saccharomyces* sp.는 약 0.5 kGy 이하의 D₁₀ 값을⁽¹⁷⁾, *Bacillus subtilis*는 2.5 kGy 내외의 D₁₀ 값을^(15,16) 갖는 것으로 보고되고 있다.

외관의 변화

싨장의 보존 기간에 따라 gas 발생에 의한 swelling 여부를 관찰하였다(Table 2). 25°C 보존시 무처리구는 5주부터 swelling이 관찰되어 10주에 시료 부피의 2.5 배까지, 열처리구는 10주에 20% 정도 팽창하였으며, 감마선조사구와 37°C 보존 전체 시험구에서는 swelling이 관찰되지 않았다. 이런 결과로 보아 싨장의 swelling은 증온성의 gas 생성 미생물에 의하여 유도되고, 감마선조사에 의하여 완전히 억제됨을 확인하였다. 미생물의 변화(Fig. 1)를 살펴볼 때 10⁴ CFU/g 이상의 효모 생장이 swelling의 개시 시점인 것으로 해석되었다. 따라서, 감마선조사로 장류의 gas 생성 및 변패의

Table 2. Swelling ratio of Samjang during storage periods at 25°C and 37°C

Storage Temp.	Sample	Storage periods (week)					
		0	1	2	3	5	10
37°C	Control	1.00 ¹⁾	1.02	1.03	1.14	1.58	2.43
	Alcohol 2%	1.00	1.03	1.03	1.04	1.13	1.16
	Pasteurization	1.00	1.01	1.01	1.03	1.11	1.25
	Gamma 2.5 kGy	1.00	1.01	1.02	1.01	1.02	1.02
	5.0 kGy	1.00	1.02	1.01	1.02	1.02	1.03
	10.0 kGy	1.00	1.01	1.01	1.01	1.03	1.02
25°C	Control	1.00	1.04	1.03	1.03	1.07	1.05
	Alcohol 2%	1.00	1.04	1.05	1.06	1.05	1.06
	Pasteurization	1.00	1.02	1.03	1.02	1.04	1.03
	Gamma 2.5 kGy	1.00	1.03	1.01	1.02	1.04	1.04
	5.0 kGy	1.00	1.02	1.03	1.01	1.03	1.02
	10.0 kGy	1.00	1.02	1.03	1.02	1.03	1.03

¹⁾Values of swelling ratio(S) are calculated by the equation, S=Vt/Vo. (Vt: volume at D+t week, Vo: volume at D+0 week)

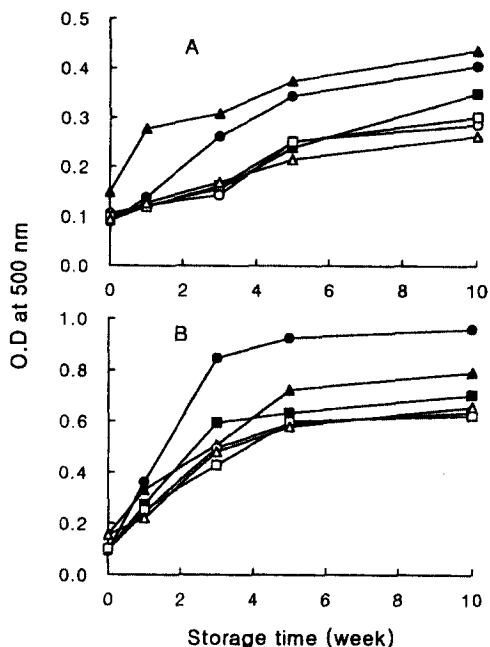


Fig. 2. Effects of gamma irradiation on browning of seasoned soybean paste during storage at 25°C (A) and 37°C (B). Symbols, ● : control, ■ : 2% ethanol, ▲ : heating at 80°C for 30 min., ○ : 2.5 kGy, □ : 5.0 kGy, △ : 10.0 kGy

원인 미생물인 효모^(12,13)를 사멸시킴으로써 찜장의 swelling을 효과적으로 억제할 수 있음을 알 수 있었다.

보존기간 중의 찜장의 갈색화 정도를 여과액의 흡광도(OD₅₀₀ nm)로 측정하였다(Fig. 2). 초기 시료의 흡광도는 무처리구와 주정첨가구, 그리고 감마선조사구에서는 0.09~0.11 이하의 범위였으나 열처리구에서는 갈색화의 영향으로 흡광도가 0.15 정도로 높아졌다. 보존기간을 통하여 흡광도값은 지속적으로 증가하였는데, 열처리구의 경우는 25°C, 5주째에 상품으로서의 색상 한계치로 평가되는 0.30 이상으로 증가하였다. 감마선조사구는 25°C 보존의 경우 보존 10주까지도 안정적으로 갈색화가 지연되는 효과를 나타내었고 37°C 보존 시험구에서는 무처리구의 갈색화가 가장 빠르게 진행되어 보존 1주째에 이미 0.30 이상의 갈색화도를 보였다. 따라서 일반적인 장류제품의 보존온도인 상온에서 찜장의 갈색화를 유도하는 가장 큰 요인은 열처리인 것을 알 수 있었으며, 감마선조사를 통하여 갈색화를 지연시킬 수 있음을 알 수 있었다.

아미노태질소, pH 및 효소활성의 변화

장류제품의 숙성정도 및 보존기간 중의 품질평가지

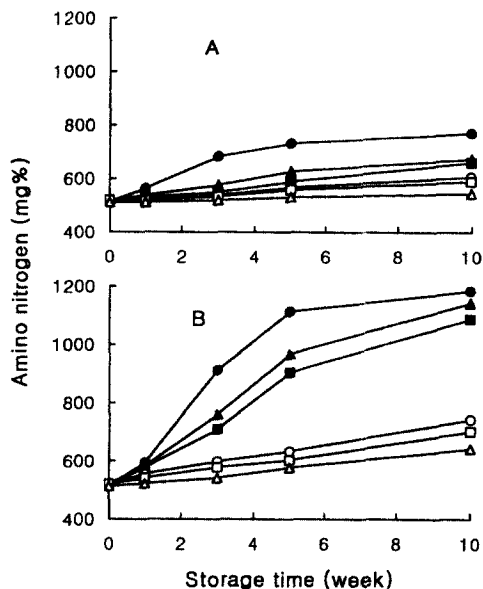


Fig. 3. Effects of gamma irradiation on amino nitrogen contents of seasoned soybean paste during storage at 25°C (A) and 37°C (B). Symbols, ● : control, ■ : 2% ethanol, ▲ : heating at 80°C for 30 min., ○ : 2.5 kGy, □ : 5.0 kGy, △ : 10.0 kGy

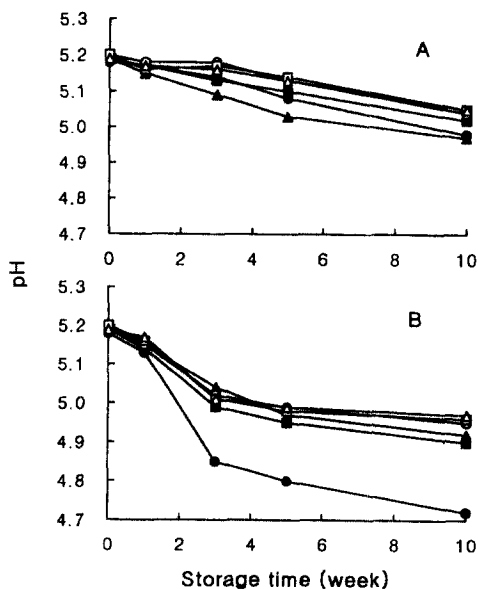


Fig. 4. Effects of gamma irradiation on pH of seasoned soybean paste during storage at 25°C (A) and 37°C (B). Symbols, ● : control, ■ : 2% ethanol, ▲ : heating at 80°C for 30 min., ○ : 2.5 kGy, □ : 5.0 kGy, △ : 10.0 kGy

표가 되는 아미노태질소(Fig. 3)와 pH(Fig. 4)의 변화를 측정하였다. 초기의 아미노태질소는 모든 시험구에

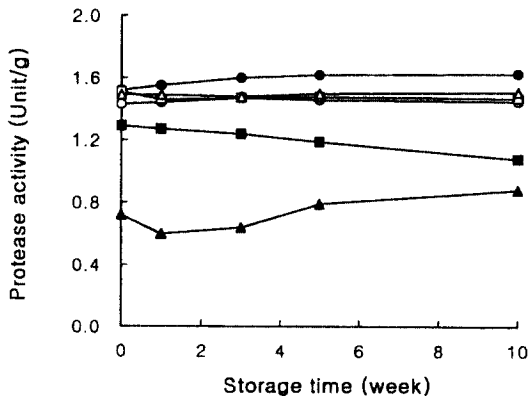


Fig. 5. Effects of gamma irradiation on protease activities of seasoned soybean paste during storage at 25°C. Symbols, ● : control, ■ : 2% ethanol, ▲ : heating at 80°C for 30 min., ○ : 2.5 kGy, □ : 5.0 kGy, △ : 10.0 kGy

서 510~520 mg%의 범위였으나 25°C 보존시 무처리구는 10주 후 770 mg%, 열살균구와 주정첨가구는 각각 675 mg%, 661 mg%로 증가하였으며 감마선조사구는 550~600 mg%의 범위로 안정적인 품질을 보여주었다. 또한, 37°C 보존시에도 무처리구는 3주 후 913 mg%, 열살균구와 주정첨가구는 각각 712 mg%와 766 mg%로 아미노태질소의 함량이 급격히 증가하였으나 감마선조사구는 600 mg% 이하의 품질을 유지하였다. 한편, pH는 보존 초기 5.18~5.20의 범위에서 보존기간의 경과에 따라 지속적으로 낮아졌다. 특히 25°C에서는 열살균구의 pH 저하가, 37°C에서는 무처리구의 pH 저하가 각각 현저하였는데 이는 찜장 제조 후 유기산을 생성하는 미생물의 분포가 다른데서 기인한 것으로 보인다¹⁵⁾.

발효제품에는 미생물이 생산하는 효소와 이차 대사산물이 복합적으로 작용하여 보존기간에 따른 외관과

관능의 품질, 그리고 기능성 등에 영향을 주게 되므로 장류제품의 효소활성 평가 지표가 되는 단백질 분해 효소의 활성변화(Fig. 5)를 살펴보았다. 초기 시료의 protease 활성 측정 결과, 무처리구와 감마선조사구에서 1.43~1.52 unit의 활성을 보여 감마선조사에 의한 효소활성의 감소가 관찰되지 않았으나 주정첨가구에서는 30%, 열처리구에서는 70% 정도의 효소활성 감소가 나타났다. 보존기간에 따른 protease 활성의 변화는 무처리구의 경우 지속적으로 증가하는 양상이었고, 열살균구는 감소 후 증가를, 주정첨가구는 약간의 감소를 보여 주었으며, 감마선조사구는 무처리구에 비하여 protease의 효소활성을 억제하는데 커다란 역할을 하지 않는 것으로 나타났다.

관능적 품질

찜장 제조 직후와 25°C 보존 5주째의 제품에 대하여 맛, 향, 색상의 선호도를 조사하였다(Table 3). 제조 직후의 제품에서 무처리구와 감마선 조사구에 대한 선호도가 높았으며, 주정첨가구는 향미에서 거부적인 반응이 나타났고, 열처리구는 모든 항목에서 유의적으로 낮은 선호도를 보였다. 보존 5주째의 제품에서는 감마선조사구의 선호도가 가장 높았고 주정첨가, 열살균, 무처리구의 순으로 선호도가 낮아졌다.

요 약

장류를 이용한 대표적 조미식품인 찜장에 감마선을 조사한 후 25°C와 37°C에 10주간 저장하면서 제품의 품질변화를 살펴보았다. 감마선조사에 의하여 효모는 2.5 kGy 조사구에서도 완전 사멸되었으며, 일반세균은 10 kGy 조사구에서 5 log cycle 정도의 감소율을 나타내었고 보존 기간 중에도 미생물의 생장이 억제되었

Table 3. Effects of gamma irradiation on sensory quality of *Samjang* stored at 25°C for 5 weeks

Storage period(week)	Sample	Taste	Flavor	Color	Overall acceptability
0	Control	4.1 ^a	4.2 ^a	4.2 ^a	4.2 ^a
	Alcohol 2%	3.7 ^b	3.2 ^b	4.1 ^a	3.4 ^b
	Pasteurization	3.6 ^b	3.5 ^b	3.8 ^b	3.5 ^b
	Gamma 2.5 kGy	4.0 ^a	4.3 ^a	4.1 ^a	4.1 ^a
	5.0 kGy	4.1 ^a	4.1 ^a	4.2 ^a	4.2 ^a
	10.0 kGy	4.1 ^a	4.2 ^a	4.1 ^a	4.1 ^a
5	Control	2.2 ^c	2.3 ^c	2.2 ^b	2.1 ^c
	Alcohol 2%	3.1 ^b	2.9 ^b	3.1 ^a	3.2 ^b
	Pasteurization	2.8 ^b	2.6 ^c	2.5 ^b	2.8 ^b
	Gamma 2.5 kGy	3.7 ^a	3.6 ^a	3.4 ^a	3.6 ^a
	5.0 kGy	3.5 ^a	3.8 ^a	3.5 ^a	3.7 ^a
	10.0 kGy	3.5 ^a	3.6 ^a	3.5 ^a	3.6 ^a

^{a,b,c)}Superscript letters indicate significant at $p < 0.05$ by Duncan's multiple comparison.

다. 감마선조사는 제품의 외관평가 요소인 gas 발생에 의한 제품의 swelling과 갈색화를 유의적으로 억제하였으며, 장류제품의 숙성정도 및 보존기간 중의 품질평가 지표가 되는 아미노태질소와 pH의 변화, 그리고 효소활성평가의 지표가 되는 단백질분해효소의 활성변화에서도 안정적인 품질유지 효과를 보여주었다. 또한, 관능평가에 있어서도 감마선조사구가 대조구에 비하여 유의적으로 높은 선호도를 나타내어 감마선 조사 기술이 찜장의 관능적, 생화학적 품질을 유지시키는 효과적인 방법인 것으로 평가되었다.

감사의 글

본 연구는 과학기술부의 원자력 연구개발사업의 일환으로 수행되었으며, 그 지원에 감사드립니다.

문헌

1. Kang, I.H. The Taste of Korea. Korean Textbook Co. Ltd, Seoul, Korea pp. 22-31 (1995)
2. Oh, H.I., Kim, Y.S. and Park, J.M. Market and development trends of fermented soybean products with an emphasis on *Kochujang*. Korean J. Soybean 13: 43-54 (1996)
3. Joo, H.K. Current trends and problems of fermented soybean products. Lecture 1, 1st Symposium and Expo for Soybean Fermentation Foods, The Research Institute of Soybean Fermentation Foods, Yeungnam Univ. Korea (1998)
4. Kim, H.L., Lee, T.S., Noh, B.S. and Park J.S. Characteristics of *Samjangs* prepared with different *Doenjangs*. Korean J. Food Sci. Technol. 30: 54-61 (1998)
5. Kim, H.L., Lee, T.S., Noh, B.S. and Park J.S. Characteristics of stored *Samjangs* with different *Doenjangs*. Korean J. Food Sci. Technol. 31: 36-44 (1999)
6. Lee, S.W., Shin, S.Y. and Yu, T.J. Effects of the ethanol contents on the preparation of low salt *Doenjang*. Korean J. Food Sci. Technol. 17: 336-339 (1985)
7. Thayer, D.W. Wholesomeness of irradiated foods. Food Technol. 48: 58-67 (1994)
8. Olson, D.G. Irradiation of food. Food Technol. 52: 56-54 (1998)
9. Byun, M.W. Application and aspect of irradiation technology in food industry. Food Sci. Ind. 30: 89-100 (1997)
10. Ryu, T.J., Lee, J.S., Kim, H.S. and Kwon, H.I. Laboratory manual of Food. Soohaksa Co. Seoul (1979)
11. SAS Institute, Inc. SAS User's Guide. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA (1985)
12. Lee, N.S. and Oh, N.S. Distribution and gas producing characteristics of yeasts in fermentation process of *Doenjang*. Korean J. Agricul. Chem. and Biotechnol. 39: 255-259 (1996)
13. Lee, J.S., Choi, Y.J., Kwon, S.J., Yoo, J.Y. and Chung, D.H. Screening and characterization of osmotolerant and gas-producing yeasts from traditional *Doenjang* and *Kochujang*. Foods and Biotechnol. 5: 54-58 (1996)
14. Chu, Y.H., Yu, T.J. and Yu, J.H. Studies on the film forming yeasts isolated from commercial soy sauce. Korean J. Food Sci. Technol. 7: 61-68 (1976)
15. Briggs, A. The resistance of spores of the genus *Bacillus* to phenol, heat and radiation. J. Applied Bacteriol. 29: 490-504 (1966)
16. Harnulv, B.G. and Snygg, B.G. Radiation resistance of spores of *Bacillus subtilis* and *B. stearothermophilus* at various water activities. J. Applied Bacteriol. 36: 677-682 (1973)
17. Fernandez, A., Stehlik, G. and Kaindl, K. The fungistatic effect of cobalt-60 gamma radiation on different concentrations of grape-juice yeasts. I. Juice-fermenting yeasts. Seibersdorf, Seibersdorf Reactor Centre (1967)

(2000년 1월 26일 접수)