

(연구노트)

KOREAN J. POST-HARVEST SCI. TECHNOL. AGRI. PRODUCTS

Vol. 2. No. 1, pp. 203~207(1995)

방사선 조사한 향신료의 저장중 미생물 변화

이병우 · 김형찬 · 박종굴* · 유익제 · 유무영

오뚜기중앙연구소, *(주)그린피아

Changes of Microorganism during the Storage of Spices as Affected by Irradiation

Byung-Woo Lee, Hyung-Chan Kim, Jong-Geol Park*,
Yik-Je Yoo and Moo-Young Yoo

Ottogi Research Center

*Green-pia Technology

Abstract

Spices(Tumeric, Celery-seed, Cumin, Black pepper, Coriander) were irradiated at dose levels of 0, 5, 7 and 9kGy using Co⁶⁰ source and stored at room temperature. After 12 months of storage following 9kGy irradiated spice, total aerobic bacteria were significantly decreased. When the irradiation dose was 7kGy, microbial levels showed 10²-10³ levels. However, total lactic acid bacteria and *E-coli* were shown negative at below 5kGy.

Key words : spice, irradiation, storage, microorganisms

서 론

향신료는 여러 종류의 방향성 식물의 뿌리, 열매, 꽃, 종자, 잎, 껍질 등에서 얻어지며 독특한 향과 맛을 갖고 있어 향미, 식미, 착색에 의해서 식욕증진을 목적으로 활용돼 왔다. 이러한 향신료들이 지닌 여러 기능적 성질 때문에 식생활에 중요한 위치를 차지하고 있으며, 최근 식생활의 산업시대에 접어들면서 간편 속성 위주로 변화되어 향신료의 기호도와 사용범위도 달라진다[1]. 이와같은 향신료는 토양미생물에 의해 다량의 곰팡이, 세균 및 그들의 내열성 포자 등이 천연 향신료와 향신료를 이용한 건조 야채양념 제품에 존재할 수 있다. 식품가공에 있어서 살균과정은 제품의 위생적 품질관리와 보존, 유통기간 연장을 위해 필수적으로 요구되

는 공정이나 과도한 살균은 제품의 이화학적 변화를 가져오며 특히 건조 분말 제품의 경우 대부분 살균의 한계성이 있다[2]. 새로운 식품 보존 및 살균의 방법으로 대두되고 있는 방사선 조사기술은 국제기구(FAO/IAEA/WHO, FDA 등)와 선진국에서 안전성과 경제성이 공인되었으며[3-5], 국내에서도 1988년 향신료 6개 품목(고추, 마늘, 생강, 파, 양파, 후추)이 허가되었지만 최근 식품방사선 조사 기준 개정안에 따라서 향신료 6종에서 '향신료 및 이들 조제품'이라는 항목으로 향신료의 범위가 확대될 전망이다[6].

따라서 본 실험은 향신료 및 향신료를 이용한 가공식품의 유통기간이 12개월 이상임을 고려하여 조사된 향신료를 3종류의 포장재질을 이용하여 저장 12개월간 미생물 변화를 조사하

었다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용한 향신료는 강황(Tumeric), 셀러리씨(Celery-seed), 쿠민(Cumin), 흑후추(Black pepper), 고수풀(Coriander) 5종을 구입하여 40mesh로 분쇄하여 사용하였다.

포 장

시료의 방사선 조사에 앞서 분쇄된 향신료를 PET/AL/ CPP, PET/Nylon/ CPP, HDPE 등 3종류의 포장지에 넣고 조사하였다. 이들 3종의 포장지 산소투과도는 PET/AL/ CPP는 $0.0\text{cc}/\text{m}^2 \cdot 24\text{hours} \cdot 1\text{ atm}$ 이며, PET/Nylon/ CPP $40.8\text{cc}/\text{m}^2 \cdot 24\text{hours} \cdot 1\text{ atm}$, HDPE(high density polyethylene)는 $3000.0\text{cc}/\text{m}^2 \cdot \text{hours} \cdot 1\text{ atm}$ 이다.

방사선조사 및 저장

포장된 시료의 감마선 처리는 저준위 $\text{C}0^{60}$ 조사시설을 이용하여 시간당 400kGy 의 선량률로 5, 7 및 9kGy 를 각각 조사시켰으며, 조사된 향신료는 37°C 항온기에서 가속실험을 하면서 실험에 사용하였다.

미생물 생육 실험

호기성전세균 : Plate count agar(Difco사)를 121°C , 15pounds에서 15분간 멸균하여 최종 pH가 $7.0 \pm 0.2(25^\circ\text{C})$ 가 되도록 조정된 후 시료를

넣고 37°C 에서 48-72시간 배양하였다.

전유산균 : Lactobacilli MRS agar(Difco사)를 121°C , 15pounds에서 15분간 멸균하여 최종 pH가 $6.5 \pm 0.2(25^\circ\text{C})$ 가 되도록 조정된 후 시료를 넣고 37°C 에서 24-48시간 배양하였다.

효모/곰팡이 : Potato dextrose agar(Difco사)에 chloramphenicol 0.01%을 넣은 후 121°C 15pounds에서 15분간 멸균하여 $45-50^\circ\text{C}$ 까지 식힌 후 멸균한 10% tartaric acid 용액을 가하여 pH $5.6 \pm 0.2(25^\circ\text{C})$ 가 되도록 조정된 후 시료를 넣고 30°C 에서 48-72시간 배양하였다.

대장균군 : Desoxycholate agar(Difco사)를 녹인후 최종 pH가 $7.3 \pm 0.2(25^\circ\text{C})$ 가 되도록 조정된 후 시료를 넣고 37°C 에서 24시간 배양하였다.

결과 및 고찰

포장재질의 다른 호기성 전세균의 변화

향신료 5종에 오염된 호기성 전세균은 Table 1과 같이 강황 2.9×10^8 , 셀러리씨 6.2×10^4 , 쿠민 2.6×10^4 , 흑후추 5.7×10^5 및 고수풀은 3.4×10^5 으로 나타났다. 감마선 7kGy 로 조사한 후 세균수는 음성 $- 10^2$ 수준으로 감소하였으며, 산소투과도가 다른 3종류의 포장지 즉 0.0, 40.8 및 $3000.0\text{cc}/\text{m}^2 \cdot 24\text{ hours} \cdot 1\text{atm}$ 인 투과도에서 재질의 종류에 관계없이 미생물의 변화에는 영향을 주지 않았다. 한편 초기균수가 비교적 적은 쿠민의 경우 7kGy 로 조사하였을 때 세균은 음성으로 나타났다.

Table 1. Comparative of effects gamma irradiation on the total aerobic bacteria of the different packing materials

	Packing	Tumeric	Celery-seed	Cumin	Black pepper	Coriander
Control	PET/Nylon/ CPP	$2.9 \times 10^{6**}$	6.2×10^4	2.6×10^4	5.7×10^5	3.4×10^5
	PET/Al/ CPP	1.7×10^2	-	-	2.7×10^2	-
Treatment*	PET/Nylon/ CPP	1.7×10^2	5.0×10^0	-	1.5×10^2	-
	HDPE	1.9×10^2	3.0×10^0	-	3.8×10^2	2.0×10^0

* : 7kGy dose

** : Total aerobic bacteria

- : Negative

향신료 5종의 미생물 변화

향신료 5종을 저장 6, 12개월 간격으로 미생물 변화를 조사한 결과는 Table 2, 3, 4, 5, 6에서 보여주는 바와 같이 조사량을 9kGy로 하였을 때 초기균수와 관계없이 보존 12개월 경과후 호기성 전세균은 10^1 의 수준으로 약 99% 이상이 감소하였다. 또 7, 5kGy로 조사한 경우에는 10^1-10^3 의 수준으로 나타난 것으로 미루어보아 저장기간중 감마선에 손상을 입었던 균이 회복되어 colony로 나타나는 것으로 추측되며, 초기균수가 10^4 수준인 Celery-seed, Cumin의 경우 5kGy로 조사한 경우 90.0%, 88.4%의 감소율을 나타내어 호기성 전세균의 살균에 불충분함을

보여주었다. 또 5종의 향신료 모두 다양한 미생물이 혼입된 것으로 나타나며 특히 위생지표 미생물인 대장균의 검출은 위생상의 문제점이 된다. 그러나 5kGy로 조사한 후 12개월이 경과 후에도 음성으로 나타나 대장균은 낮은 감마선 조사에 감수성이 큰 것으로 여겨지며, 전유산균도 5kGy 조사에서 12개월 후 역시 음성으로 나타났다. 이상 결과에서 향신료 5종은 건조 농산물의 미생물 분포와 관련한 감마선 조사 연구보고[7-9]와 비슷한 경향을 보이나, 저장기간이 길수록, 조사량이 낮을수록 미생물 특히 호기성 전세균은 증가하는 경향을 나타낸다.

Table 2. Comparative effects of gamma irradiation microbial of Tumeric

Storage (months)	Irradiation dose(kGy)	Total aerobic bacteria	Total lactic acid bacteria	Yeast & Mold	E-coli
control	-	2.9×10^6	1.2×10^1	1.0×10^1 (M)	1.0×10^1
	9	4.0×10^1	-	-	-
6	7	2.0×10^2	-	-	-
	5	1.2×10^3	-	-	-
12	9	8.0×10^1	-	-	-
	7	1.1×10^3	-	-	-
	5	3.7×10^3	-	-	-

- : Negative packing : PET/Nylon/PPP

Table 3. Comparative effects of gamma irradiation microbial of Celery-seed.

Storage (months)	Irradiation dose(kGy)	Total aerobic bacteria	Total lactic acid bacteria	Yeast & Mold	E-coli
control	-	6.2×10^4	2.2×10^2	3.0×10^1 (M)	1.2×10^1
	9	-	-	-	-
6	7	5.0×10^0	-	-	-
	5	2.0×10^1	-	-	-
12	9	5.0×10^1	-	-	-
	7	1.5×10^3	-	-	-
	5	5.6×10^3	-	-	-

- : Negative packing : PET/Nylon/PPP

Table 4. Comparative effects of gamma irradiation microbial of Cumin

Storage (months)	Irradiation dose(kGy)	Total aerobic bacteria	Total lactic acid bacteria	Yeast & Mold	E-coli
control	-	2.6×10^4	2.5×10^2	5.0×10^1 (M)	2.2×10^4
6	9	-	-	-	-
	7	-	-	-	-
	5	1.0×10^1	-	-	-
12	9	1.0×10^1	-	-	-
	7	2.0×10^2	-	-	-
	5	3.0×10^3	-	-	-

- : Negative packing : PET/Nylon/ CPP

Table 5. Comparative effects of gamma irradiation microbial of Black pepper.

Storage (months)	Irradiation dose(kGy)	Total aerobic bacteria	Total lactic acid bacteria	Yeast & Mold	E-coli
control	-	5.7×10^5	4.2×10^4	2.0×10^1 (Y)	7.0×10^1
6	9	2.0×10^1	-	-	-
	7	1.6×10^2	-	-	-
	5	5.6×10^2	-	-	-
12	9	1.0×10^1	-	-	-
	7	1.0×10^1	-	-	-
	5	1.6×10^3	-	-	-

- : Negative packing : PET/Nylon/ CPP

Table 6. Comparative effects of gamma irradiation microbial of Coriander.

Storage (months)	Irradiation dose(kGy)	Total aerobic bacteria	Total lactic acid bacteria	Yeast & Mold	E-coli
control	-	3.5×10^5	3.0×10^3	2.3×10^3 (Y) 7.0×10^0 (M)	2.2×10^4
6	9	-	-	-	-
	7	-	-	-	-
	5	1.9×10^2	-	-	-
12	9	1.1×10^1	-	-	-
	7	3.0×10^2	-	-	-
	5	4.0×10^2	-	5.0×10^0 (Y) 4.0×10^0 (M)	-

- : Negative packing : PET/Nylon/ CPP

요 약

감마선 조사를 받은 향신료 5종에 대하여 저장중 미생물의 변화를 검토한 결과 조사량 9kGy로 조사하였을 때 초기균수와 관계없이 12개월 경과후 호기성 전세균은 10^1 수준으로 나타났으며, 7kGy이하로 감마선 조사에서 10^2 - 10^3 의 수준으로 나타났다. 또 대장균, 전유산균은 5kGy에서 모두 음성으로 나타났으며 포장재질에 따른 미생물 변화는 나타나지 않았다.

참 고 문 헌

1. 손경희(1990) 조미향신료의 식품과학적인 측면, 한국식문화학회지, 5, 391.
2. Anon(1993) Food safety. Food Irradiation Newsletter, 17, 4.
3. IAEA(1987) Food Irradiation Newsletter. Vienna, September.
4. Department of Health and Human Services (1986) Irradiation in the production, processing, and hand handling of Food. FDA 21 CFR part-129 Federal Register, 51, 13376, April 18.
5. World Health Organization(1992) Review of the safety and nutritional adequacy of irradiated food. WHO/HPP/FOS, 21.
6. 月刊保社(1994). 1372號, 11. 19.
7. 권중호, 변명우, 조한옥, 최종욱(1994) 시금치 분말 품질 안정성에 대한 살균처리의 영향, 한국식품과학회지, 26(2), 167.
8. 조한옥, 권중호, 변명우, 양재승, 김영재 (1986) Ethylene oxide처리와 gamma선 조사가 건조 농산물의 품질에 미치는 영향, 한국식품위생학회지, 1, 354.
9. Vajdi, M and Pereira, R. R.(1973) Comparative effects of ethylene oxide, gamma irradiation and microwave treatments on selected spices. J. Food Sci., 38, 893.