

Ethylene Oxide 處理와 放射線照射 殺菌 香辛料의 官能的 品質評價

변명우 · 권중호 · 이재원 · 조한옥

한국에너지연구소 식품照射연구실

Evaluation of Sensory Quality of Spices Treated with Ethylene Oxide and Ionizing Radiation

Myung-Woo Byun, Joong-Ho Kwon, Jae-Won Lee and Han-Ok Cho

Division of Food Irradiation, Korea Advanced Energy Research Institute, Seoul

Abstract

Ionizing irradiation and E.O were used for sterilization of 5 different types of spices and mixed spices, and then each treated sample was evaluated using rank-order test to compare the sensory quality of the E.O fumigated sample to that of the irradiated sample. Preference of tested samples was in the descending order of control, the irradiated and the fumigated samples. According to the results of analysis of variance, 5 spices were significantly different at the 1% ($P < 0.01$) or 5% ($P < 0.05$), while mixed spices showed no significance. The results of Duncan's multiple range test showed that there was no significance difference between control and the irradiated sample, while the E.O fumigated sample was significantly different from control and irradiated samples. In conclusion, no adverse effects was found in quality of spices by ionizing radiation for sterilization, but the E.O fumigated sample showed deterioration of quality. The results were corresponded with the changes in major physicochemical components of each sample.

서 론

식생활의 근대화와 합리화에 따라 향신료는 그 단독으로 뿐만 아니라 가공식품(간편식품)의 부 원료로 사용량이 매년 증가되고 있다. 이들은 높은 미생물 오염으로 식품위생적인 측면에서나 식품공업에 있어서 많은 문제점을 야기하여 필수적으로 살균처리를 요하는데, 현행 살균, 살충법인 훈증처리나 가열처리등은 많은 문제점을 내포하고 있다.⁽¹⁾ 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위한 대체방법으로 FAO/IAEA/WHO, FDA 등의 국제기관에서^(2,3) 이미 건전성과 경제성이 공인된 放射線 照射에 의한 향신료의 경제적이고 위생적인 유통과 안전한 저장방법의 개발을 위해, 현행 살균법중 가장 많이 이용되는 ethylene oxide(E.O)처리와 放射線 照射와의 비교실험을 수행하였다. 전보^(4,5)에서 밝힌 바와 같이 오염 미생물의 살균처리 및 이화학적 특성변화에서는 放射線 照射區가 E.O 처리구보다 우수한 것으로 인정되었으므로 본 실험에서는 향신료의 無 처리구, 適正線量의 放射線 照射區 및 E.O 處理區와의 전반적 품질이 관능적으로 비교 평가되었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

시료 및 살균처리

시료는 고추 및 후추가루, 양파, 마늘 및 생강분말로서 放射線 照射區는 각 시료를 20 μ nylon/60 μ polyethylene 으로 접합된 봉지형 필름에 포장하여 線源 10,000Ci 의 60-Co 조사시설을 이용하여 3.5, 7, 10 kGy 를 照射하였고, ethylene oxide 처리구는 E.O: CO₂가 30% : 70%(W/W)의 비율로 chamber 內 조건은 전보⁽⁴⁾와 동일하게 처리되었다.

관능검사

각 시료의 無 처리구, 10kGy 照射區 및 ethylene oxide 處理區를 대상으로 저장 1개월후 각 品目別 高유의 전반적 기호성(풍미, 선택등)을 평가하였다. 관능검사원으로는 N 食品(株)연구실의 전문 평가요원 10명을 선정하고 선택은 외관적 관찰로, 풍미는 시료 일정량을 취하여 80°C의 온수를 적당량 加한 후 냄새와 맛을 순위법(rank-order test)⁽⁶⁾에 따라 관능검사하였으며, 검사결과를 분산분석에 의하여 통계처리하여 유의성을 검토하고 유의성이 인정되면 Duncan의 다범위

검정을 실시하여 각 시료간의 유의적 차이를 조사하였다. 또한 가공적성 검토를 위해 무처리 시료와 10kGy 照射 및 E.O.處理 시료로 혼합 조미료(스프류)를 제조하였는데, 이 때 각 시료는 후추가루 1.78, 마늘가루 3.81, 양파가루 1.27, 고추가루 3.81%(W/W)의 비율로 혼합되었으며 이에 기존 첨가물인 소금등이 추가되었다. 이렇게 제조된 혼합조미료의 품질평가를 위해 냄비에 식수 550ml를 가하여 일정한 불로 끓이며, 물이 끓으면 라면의 면(110g)과 제조된 스프(9g)을 넣고 4분 30초간 더 끓인 후上記와 동일한 관능검사 방법으로 시식평가를 실시하였다.

화학적 성분 및 색도 측정

Capsaicin은 Trejo-Gonzalez & Wild-Altamirano의 방법⁽⁷⁾, piperine은 Lee의 방법⁽⁸⁾, pyruvate는 swimmer Weston의 방법⁽⁹⁾에 따랐으며 essential oil은 Bp 추출장치⁽¹⁰⁾를 이용하였고, 분말의 색도는 Hunter's color and color difference meter(Model D25-9)로 측정하였다.

결과 및 고찰

香辛料의 관능적 품질평가

향신료는 각 개체에 따라 독특한 風味와 色도를 갖고 있어서 살균처리시 그들이 어떻게 영향을 받는가는 중요한 문제이며, 향신료는 단독으로 많이 사용되거나 수종을 혼합하여 혼합조미료로 제조되어 魚肉練製品 및 畜肉製品등에 일반적으로 5~10여종이 복합적으로 사용된다. 따라서 본 실험은 5가지 향신료를 각 개체별 및 혼합스프류로 가공하여 無處理區, 微生物 適正 殺菌 線量인 10kGy 放射線 照射區 및 ethylene oxide 처리구와의 風味, 色度 등 全般的 基호성을 측정하고자 각 향신료의 품질에 영향을 미치는 주요 성분 변화와 관능검사 결과를 비교 검토하였다. Table 1에서 보는 바와 같이 향신료 및 혼합향신료 모두가 무처리구, 방사선 조사구, ethylene oxide 처리구의 順으로 選好度를 보였고, 순위 data의 환산표에 따라 +0.85, 0, -0.85 수치로 환산하여 분산분석을 실시한 결과, 고추와 후추가루, 양파와 생강분말은 1%(p<0.01), 마늘분말은 5%(p<0.05)의 水準으로 有意差가 뚜렷하였으나, 혼합가공된 시험구는 유의성이 인정되지 않았다. 따라서 유의성이 인정된 각 시료의 처리구별 유의차를 검정하기 위하여 Duncan의 多範位檢定을 실시한 결과, 고추가루, 후추가루, 양파분말 및 생강분말에서 무처리구 및 방사선 조사구는 ethylene oxide 처리구와 1%水準

Table 1. The results of sensory evaluation for the selected ground spices treated with ethylene oxide (E.O.) and gamma irradiation by rank-order test

Spices	Treatments		
	Control	10 kGy	E.O.
Red pepper**	3.40	1.70	-5.10
Black pepper**	3.40	1.70	-5.10
Onion**	3.40	3.40	-6.80
Garlic*	2.55	1.70	-4.25
Ginger**	4.25	1.70	-5.95
Mixed spice	1.70	1.70	-3.40

** : p<0.01, * : p<0.05

— : Duncan's multiple range test (p<0.01)

에서, 마늘분말은 5%수준에서 유의차가 인정되었으며, 무처리구와 방사선 조사구간에는 유의적 차이가 인정되지 않았다. 즉 무처리구 및 방사선 조사구는 ethylene oxide 처리구 보다 전반적 기호성이 더 좋은 것으로 고려되며, 무처리구와 방사선 조사구간에는 뚜렷한 기호성의 차이를 느끼지 못함을 알 수 있다. 이와 같은 관능적 품질평가 결과는 Table 2와 3에서 각 향신료의 품질에 영향을 주는 성분의 변화의 일치하는 것으로, 분말의 色度變化에서 방사선 조사구는 무처리구와 기계측정值에서 약간의 차이는 보였으나 肉眠의 인식별은 곤란 하였다. 이에 반하여 ethylene oxide 처리구는 明도가 떨어지고 赤色度 및 黃色度の 수치가 상당히 증가되었으며 육안적으로 갈변현상을 관찰할 수 있었다. 또한 風味에 영향을 미치는 주요 성분 즉 고추가루의 capsaicin, 후추가루의 piperine 과 精油成分, 생강분말의 精油成分, 양파 및 마늘분말의 pyruvate 함량등도 ethylene oxide 처리구는 방사선 조사구 보다 그 변화가 심했음을 나타냈다 이러한 결과는 Vajdi 등⁽¹¹⁾의 보고와 일치한다. 독일에서 1985年 ethylene oxide의 사용금지과 방사선 살균의 실용화 검토를 위한 연구결과를 보면⁽¹²⁾ 향신료 각 개체별 방사선 조사가 품미변화 및 관능적 편향이 혼합조미료의 조사보다 더 안정하다고 하였으며, 향신료의 종류에 따라 많은 차이가 있으며, 특히 畜肉加工제품의 副原料로서 방사선 살균된 향신료를 사용했을때 미생물적 품질에 있어 괄목할 만한 향상이 調査되었고, 통조림 제조시 10kGy 조사된 혼합향신료 첨가는 肉통조림의 안정성을 충분히 만족시킬 수 있었다고 한다. 한편 조사된 향신료의 관능적 편향 즉 후추가루의 경우 방사

Table 2. The effect of ethylene oxide (E.O.) and gamma irradiation on the Hunter's color values of spices

Spices	L			a			b			ΔE	
	Cont.	10 kGy	E.O.	Cont.	10 kGy	E.O.	Cont.	10 kGy	E.O.	10 kGy	E.O.
Red pepper	33.11	33.66 (3.55)*	32.24 (-0.87)	22.12	21.57 (-0.55)	21.37 (-0.75)	18.61	18.58 (-0.03)	18.19 (-0.42)	3.95	1.22
Black pepper	38.82	38.42 (-0.40)	38.44 (-0.38)	2.42	2.36 (-0.06)	2.25 (-0.17)	10.03	9.85 (-0.18)	9.72 (-0.31)	0.44	0.52
Onion powder	70.39	70.99 (0.60)	63.71 (-6.68)	-0.11	-0.09 (0.02)	1.45 (1.56)	24.86	25.58 (0.72)	26.18 (1.32)	0.94	6.99
Garlic powder	77.78	77.57 (-0.21)	73.45 (-4.33)	1.36	1.52 (0.16)	1.73 (0.37)	17.88	19.85 (-1.97)	20.75 (-2.87)	1.99	5.21
Ginger powder	57.77	58.47 (0.70)	58.14 (0.37)	2.32	2.53 (0.21)	2.46 (0.14)	20.75	20.80 (0.05)	21.25 (0.50)	0.73	0.64

L: Degree of lightness (white +100 ↔ 0 black) b: Degree of yellowness (yellow +70 ↔ 0 ↔ -80 blue)
 a: Degree of redness (red +100 ↔ 0 ↔ -80 green) * (): Δ values

선 照射로 매운맛의 증가가 최종제품에 있어 약간의 영향을 줄 수 있으나 향신료의 혼합과 사용량의 조절로서 보정할 수 있다고 한다. 따라서 본 실험의 결과로 볼때 방사선 照射에 의한 향신료의 殺菌은 현행 방법인 ethylene oxide에 의한 훈증처리 보다 理化學的 및 관능적 品質評價에서 우수함을 알 수 있다.

요 약

殺菌處理 方法(ethylene oxide, gamma irradiation)에 따른 5가지 향신료와 그들을 혼합스프링 가공하여 순위법으로 관능적 품질을 평가한 결과는 다음과

같다. 시료 모두가 무처리구, 방사선 照射구, E.O.처리구의 順으로 選好度를 나타내었고, 분산분석 결과 5가지 향신료 각각이 1% (<0.01)와 5%(p<0.05)수준으로 유의차가 있었으며 혼합가공된 것은 유의차가 인정되지 않았다. 따라서 Duncan의 다범위검정 결과 5가지 향신료 모두가 무처리와 방사선 照射區間에는 유의성이 없었고, E.O.처리구간에는 1%와 5%수준의 유의차가 인정되어 살균을 위한 방사선 照射는 향신료의 품질에 영향을 미치지 않으나 E.O.처리구는 품질저하를 가져 옴을 알 수 있고 이러한 결과는 각 시료의 주요 理化學的 特性的 變化와 일치하였다.

Table 3. The effect of ethylene oxide and gamma irradiation on the main components of spices

Spices	Components	Treatments		
		Cont.	10 kGy	E.O.
Red pepper	Capsaicin (mg %)	27.63 (100) ^a *	27.02 (97.8)	26.25 (95.0)
	Essential oil (%)	1.58 (100)	1.38 (87.3)	1.30 (82.3)
		Piperine (mg %)	64.20 (100)	63.52 (98.9)
Onion powder	Pyruvate (μ moles/g)	15.86 (100)	15.28 (96.3)	14.93 (94.1)
Garlic powder	Pyruvate (μ moles/g)	47.14 (100)	44.10 (93.6)	31.61 (67.1)
Ginger powder	Essential oil (%)	2.75 (100)	2.42 (88.0)	1.87 (68.0)

^a: Number in parenthesis designated the relative content (%) to the control sample.

문 헌

1. 변명우, 권중호, 조한욱 : 한국식품과학회지, 15, 359(1983)
2. WHO: Whdesomeness of Irradiated Food, WHO Technical Reports Series 659, Geneva (1981)
3. CRA: *Committe on Radiation Applications*, Info., December 1985
4. 조한욱, 변명우, 권중호, 이재원, 양재승 : 한국식품과학회지, 18, 283(1986)
5. 조한욱, 권중호, 변명우, 김영재, 양재승 : 한국식품과학회지, 18, 294(1986)
6. 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상 : 식품공업품질관리론, 유림문화사(1982)
7. Trejo-Gonzalez, A. and Wild-Altamirano, C.: *J. Food Sci.*, **38**, 342 (1973)
8. Lee, L.A.: *Anal. Chem.*, **28**, 1621 (1956)
9. Schwimmer, S. and Weston, W.J.: *J. Agr. Food Chem.*, **9**, 301 (1961)
10. Pearson, D.: *The Chemical Analysis of Foods*, Churchill Livingstone, 7th ed., p.289 (1976)
11. Vajdi, M. and Pereira, R.R.: *J. Food Sci.*, **38**, 893 (1973)
12. Wetzel, K., Heubner, G. and Baer, M.: *International Symposium on Food Irradiation Processing*, Washington, D.C., U.S.A. 4-8 March 1985, IAEA-SM-271/16 (1985)

(1986년 6월 12일 접수)