

시판 축산물가공품의 보존료 사용에 관한조사

최효정*, 홍인석, 최윤화, 이윤희, 김창기, 이덕주, 이정학

서울시 보건환경연구원

(접수 2007. 8. 30, 게재승인 2007. 9. 23.)

A study on the sorts and dosage of preservatives used in processed meat and milk products

Hyo-Jung Choi*, In-Suk Hong, Yoon-Hwa Choi, Youn-Hui Lee,
Chang-Gi Kim, Duck-Joo Lee, Jung-Hark Lee

*Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health & Environment,
Seoul 427-070, Korea*

(Received 30 August 2007, accepted in revised form 23 September, 2007)

Abstract

This study was carried out to investigate the sorts and the quantity of preservatives in 2,575 samples of 10 kind products which had been sold in the markets from 2004 to 2006. These analyses were done using HPLC. By the result of investigation, the most frequently detected preservative was sorbic acid in 222 cases. Detection rate of sorbic acid was 8.62%. Dehydroacetic acid (DHA) was detected in 8 cases among 36 butter samples and one of 278 sausage samples. Detection rate of DHA was 0.0035%. In detail, the detection rate was 71.5% (88/123) in dried meat, 22.2% (8/36) in processed butter, 17.3% (48/278) in sausage, 10.4% (17/163) in canned meat etc., 7.9% (49/619) in ham, 7.48% (19/254) in processed cheese and 4% (2/49) in bacon, respectively. The content range of sorbic acid and its average in each of the processed meat and milk products are as follows: ND~1.64 g/kg, 0.26 g/kg in dried meat, ND~1.34 g/kg, 0.114 g/kg in sausage, ND~0.41 g/kg, 0.015 g/kg in canned meat etc., ND~1.37 g/kg, 0.038 g/kg in ham, ND~1.63 g/kg, 0.056 g/kg in processed cheese, ND~0.57 g/kg, 0.022 g/kg in bacon, respectively. Amount of detected DHA was less than 0.23 g/kg, and its average was 0.022 g/kg in processed butter.

Key words : Processed meat and milk products, Preservatives

*Corresponding author

Phone : +82-2-570-3434, FAX : +82-2-570-3043

E-mail : mamichoi@hanmir.com

서 론

보존료, 감미료, 화학조미료, 착색료, 발색제, 팽창제, 산화방지제, 표백제, 살균제, 향신료 등의 식품첨가물은 산업의 발달과 다양한 식품개발, 식품의 제조·가공기술진보와 더불어 우리 식생활에서 없어서는 안 되는 존재로 자리매김되었고 종류와 사용량은 계속 증가되어 왔다. 식품첨가물은 식품에 단독 또는 혼합되어 광범위하게 이용되고 있다. 이에 반해 최 등¹⁾에 의한 2005년 주부의 식품안전에 대한 인식조사에서 식품안전에 대하여 불안을 느끼는 사람이 65.4%, 불안을 느끼지 않는 사람이 34.6%로 식품안전성에 대한 불안을 느끼는 사람의 비율이 1.9배 높은 것으로 나타나는 등 식품에 대

한 안전성여부에 관심이 많아지고 보존료에 대한 거부감이 나타나면서 무방부제 표시의 식품들이 등장하고 있는 추세다. 우리나라에서 사용이 허용되는 보존료 성분으로는 소르빈산(sorbic acid)과 데히드로초산(dehydroacetic acid, DHA), 안식향산(benzoic acid) 및 그들의 염형(salts), 파라옥시안식향산에스테르류(p-hydroxybenzoate esters), 프로피온산(propionic acid) 등 총 15종이며²⁾, 이 중 축산물가공품에서 사용이 허용되는 보존료³⁾로는 소르빈산과 소르빈산칼륨, 소르빈산칼슘, 데히드로초산, 데히드로초산나트륨, 프로피온산칼슘, 프로피온산나트륨으로 7종이며 허용량은 Table 1과 같다. 국내에서도 보존료 사용실태에 관한 논문들이 많이 보고 되어있다⁴⁻⁸⁾.

Table 1. Limits of authorized preservatives used in Korea

Group	Preservative	Detection limit
Processed meat products (excepting packed meat, spiced meat, crushed meat, and processed ribs meat)	Sorbic acid, potassium sorbate, calcium sorbate	Less than 2.0 g/kg(calculated to sorbic acid)
Butter, cheese, processed cheese	Dehydroacetic acid, sodium dehydroacetate	Less than 0.5 g/kg (calculated to dehydroacetic acid)
Cheese, processed cheese	Calcium propionate, sodium propionate, sorbic acid, potassium sorbate	Less than 3.0 g/kg (calculated to propionic acid, when using to mix sorbic acid or potassium sorbate, total of the amount used of propionic acid and sorbic acid below 3.0)

이 등⁹⁾이 보고한 식품첨가물중 보존료와 산화방지제의 사용실태조사에서 국내식품에 대하여 보존료 중 소르빈산(소르빈산칼륨 포함)이 60%이상으로 가장 많이 사용되었고, 그 이외 파라옥시안식향산부틸, 안식향산나트륨 순으로 사용빈도가 높다고 한다. 일본에서 上杉¹⁰⁾가 1988~1992년간 가공식품 중 보존료 검출조사에서 검출된 보존료도 역시 소르빈산(소르빈산칼륨 포함)이 50%이상이었다고 다음으로 안식향산나트륨순이었다. 식품 뿐 아니라 축산물가공품에서 가장 광범위하게 사용되는 보존료인 소르빈산은 $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH-COOH}$ 의 분

자식을 가지는 물질로서 정균작용은 비해리형 분자에 의하며 식품의 pH가 낮을수록 비해리형이 증가되므로 효과도 커진다. 또한 곰팡이, 효모, 호기성균에 대하여 똑같은 작용을 하며 넓은 항균범위를 가진 물질이다¹¹⁾. 본 연구는 실제 소르빈산이 얼마나 사용되고 있는지 그 외 보존료는 어느 정도 사용되고 있는지 2004~2006년 3년간 서울시보건환경연구원에 시험 의뢰된 시판 축산물가공품을 조사하여 축산물가공품의 안전성을 확보하고 소비자의 불안을 해소시키는 동시에 식품위생관리에 대한 기초 자료를 제공하고자 수행되었다.

재료 및 방법

검사건수

2004년 1월부터 2006년 12월까지 각 구청에서 수거되어 서울시보건환경연구원에 시험의뢰된 시판 축산물가공품으로 2004년 989건, 2005년 902건, 2006년 684건, 총 2575건에 대하여 검사를 실시하였다. 유형별로 보면 포장육 641건, 양념육 262건, 분쇄가공육 136건, 햄류 619건, 소시지 278건, 베이컨류 49건, 건조저장육 123건, 치즈 261건, 버터류 36건, 갈비가공품 7건, 기타 식육가공품(죽발, 고추장고기볶음, 편육, 장조림캔, 등) 163건이었다. 단, 각 구청에서 무작위로 수거되어 같은 제품이 중복되어 의뢰된 경우도 있었다.

시약 및 기기

1) 시약

보존료 표준품으로 순도 99%인 sorbic acid, ethyl p-hydroxyzoate, propyl p-hydroxyzoate(순정화학주식회사, Japan)와 benzoic acid(림순약공업주식회사, 99.5%), Dehydroacetic acid와 butyl p-hydroxyzoate(Wako사, 98%), isobutyl p-hydroxyzoate, isopropyl p-hydroxyzoate(동경화학공업주식회사, 특급) 등 총 8종을 사용하였다. 용매로 methanol(Merck, 99%), acetonitril(JT Baker, 99%)을 사용하였다.

2) 기기 및 조건

HPLC는 Alliance 2690(Waters, USA)과 검출기는 PDA(Waters, USA)를 사용하였으며, 분석컬럼은 Symmetry C₁₈(250×4.6 mm, 5 μm, Waters)을 사용하였다. 분석조건은 Table 2와 같이 이동상 용매로 1%인산과 acetonitril을 기울기용매조건(10~50%)으로 변경시켰고 유속은 1 ml/min로 유지하였으며, 검출기의 파장은 235 nm에서 분석하였다.

Table 2. Analytical condition of HPLC

Instrument	Alliance 2690(Waters, USA)		
Column	Symmetry C ₁₈ (5 μm, 4.6×250 mm)		
Detector	Photodiode Array Detector		
Detection wavelength	235 nm		
Mobile phase	A: 1% Phosphoric acid B: Acetonitril		
Gradient Condition	Time	A	B
	0	90	10
	5	80	20
	12	70	30
	20	50	50
	22	50	50
23	90	10	
Flow rate	1.0 ml/min		
Injection volume	20 μl		

시험방법

축산물의 가공기준 및 성분규격의 시험방법 중 HPLC에 의한 정량법¹²⁾에 준하여 검사를 실시하였다. 시험용액조제는 시료 1 g을 50ml 메스플라스크에 넣어 에탄올 40 ml로 채워 30분간 초음파로 처리 후 50ml로 맞춘 뒤 원심분리(3,500 rpm, 10 min)후 상층액을 0.45 μm로 여과하여 시험용액으로 하였다. 시험용액 및 표준용액을 각각 20 μl를 주입하여 얻은 피크의 넓이 또는 높이를 구하여 검량선을 작성한 후 시험용액의 각 보존료별 농도(μg/ml)를 구하고 다음 식에 의거 검사시료 중 보존료 양을 구하였다.

$$\text{보존료의 양 } (\mu\text{g/g}) = \frac{S \times a}{\text{시료 채취량(g)}}$$

S : 시험용액중의 각 보존료의 농도(μg/mL)

a : 시험용액의 희석배수

결과 및 고찰

2004~2006년 시판 식육가공품 총 2,575건 (Table 3)에 대하여 시험, 조사한 결과 검출된

보존료는 대부분이 소르빈산으로 222건, 검출율은 8.62%이며, 가공버터 8건, 소시지 1건에서 DHA가 검출되었으며, 검출율은 0.0035%이었다. 그 외 안식향산, 파라옥시안식향산에스테르류는 검출되지 않았다. 소시지에서 소르빈산

이외의 보존료가 검출되어서는 아니 되나 2004년 1건에서 DHA 0.02 g/kg이 검출되었다. 연도별로 보면 2004년 989건 중 87건(8.79%), 2005년 902건 중 88건(9.75%), 2006년 684건 중 56건(8.18%)에서 검출되었다.

Table 3. The number of detected preservatives in 2004~2006

Years	Processed and packed meat	Spiced meat	Crushed meat	Ham	Sausage	Bacon	Dried meat	Processed cheese	Butter	Canned meat etc.	Processed ribs	Sum
2004	-/228 ¹⁾	-/104	-/36	22/266	16/107	2/14	26/37	12/131	4/13	5/53	-/0	87/989
2005	-/261	-/78	-/50	16/215	24/95	-/22	30/44	6/62	4/16	8/56	-/3	88/902
2006	-/152	-/80	-/50	11/138	8/76	-/13	32/42	1/68	-/7	4/54	-/4	56/684
Sum	-/641	-/262	-/136	49/619	48/278	2/49	88/123	19/261	8/36	17/163	-/7	231/2575

¹⁾detected number / sample number

유형별 검출율을 살펴보면 건조저장육 71.5% (88/123), 버터류 22.2%(8/36), 소시지 17.26% (48/278), 기타식육가공품 10.4% (17/163), 햄 7.9% (49/619), 가공치즈 7.3% (19/261), 베이컨 4% (2/49) 순으로 나타났다 (Fig 1). 이는 2003년 우리원에서 발표된 시판 햄류, 소시지류, 건조저장육류 중 소르빈산 함량조사에서 함 등¹³⁾이 보고한 2002년 식육가공품 450건에 대한 소르빈산 검출율인 건조저장육 65.6% (21/32), 소시지는 11.7% (13/111)에 비해 6%정도 높은 검출율을 보였으며, 그 외 베이컨 17.6% (3/17), 햄 11.7% (27/231), 기타식육가공품 11.5% (3/26)과 비교해서는 낮았다. 포장육, 분쇄가공육, 갈비가공품에서는 검출되지 않았다. 양념육에서는 2005년에 한 건에서 소르빈산이 미량 (0.002 g/kg) 검출된 것을 제외하고는 검출되지 않았으며, 검출된 한건도 양념소스인 간장에서 유래된 것으로서

수치에서 제외하였다.

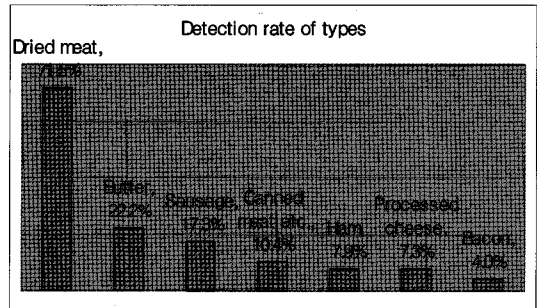


Fig 1. Detection rate in each processed meat and milk products

검출범위 (Table 4)와 분포 (Table 5)를 보면 건조저장육 ND~1.64 g/kg, 소시지 ND~1.34 g/kg, 기타식육가공품 ND~0.41 g/kg, ND~1.37 g/kg, 가공치즈 ND~1.63 g/kg, 베이컨 ND~0.57 g/kg이며 가공버터에서 DHA검출범위는 ND~0.23 g/kg이었다

Table 4. The range of preservative contents by year

Year	Preservative contents (g/kg)						
	Dried meat	Sausage	Canned meat etc	Ham	Processed cheese	Bacon	Butter
2004	ND~1.13	ND~1.12	ND~0.13	ND~0.80	ND~1.63	ND~0.57	ND~0.14
2005	ND~1.64	ND~1.14	ND~0.166	ND~1.37	ND~0.615	ND	ND~0.23
2006	ND~0.75	ND~1.34	ND~0.41	ND~1.31	ND~0.01	ND	ND
Total	ND~1.64	ND~1.34	ND~0.41	ND~1.37	ND~1.63	ND~0.57	ND~0.23

*ND: Not detected.

Table 5. Distribution of preservative contents in processed meat and milk products

Product	No of samples	Sorbic acid contents(g/kg)								
		ND	ND<~ 0.199	0.2~ 0.399	0.4~ 0.599	0.6~ 0.799	0.8~ 0.999	1~ 1.199	1.2~ 1.399	1.4~ 1.64
Ham	619	570	10	14	8	8	6	1	2	
Dried meat	123	35	35	24	11	11	3	3		1
Processed cheese	261	242	3	1	2	6	1	2	2	2
Bacon	49	47			2					
Canned meat etc.	163	146	15	1	1					
Sausage	277	230	4	5	13	6	8	8	3	
DHA contents(g/kg)										
Sausage	1		1							
Butter	36	28	7	1						
Total	1,529	1,298	75	46	37	31	18	14	7	3

유형별 평균량을 살펴보면 (Table 6) 건조저장육 0.259 g/kg, 소시지 0.114 g/kg, 기타식육가공품 0.015 g/kg, 햄 0.038 g/kg, 가공치즈 0.056 g/kg, 베이컨 0.022 g/kg, 버터(DHA) 0.022 g/kg이며, 연도별로 보면 건조저장육과 가공치즈에서는 평균량이 2004, 2005, 2006년에 걸쳐 낮아졌고, 햄에서는 높아졌다. 그 외

에서는 상관관계를 보이지 않았다. 또, 2003년 우리원에서 발표된 함¹³⁾ 등의 소르빈산의 평균치 건조저장육 0.34 g/kg, 소시지 0.077 g/kg, 햄 0.074 g/kg, 베이컨 0.12 g/kg, 기타식육가공품 0.015 g/kg과 비교하면 건조저장육, 햄, 베이컨은 낮게, 소시지는 높게, 기타식육가공품에서는 같은 평균치를 나타냈다.

Table 6. Average of preservatives in processed meat and milk products

Year	preservative contents(g/kg)						
	Dried meat	Sausage	Canned meat etc.	Ham	Processed cheese	Bacon	Butter
2004	0.315	0.094	0.008	0.033	0.092	0.077	0.019
2005	0.280	0.155	0.019	0.038	0.039	0.000	0.033
2006	0.186	0.091	0.011	0.045	0.000	0.000	0.000
Average	0.259	0.114	0.015	0.038	0.056	0.022	0.022

보존료와 계절과의 관계를 알아보기 위해 임의적으로 10월~3월, 4~9월로 나눠 햄, 소시지, 건조저장육에 대하여 검출율과 전체평균량을 살펴보면 햄은 10월~3월에 검출율 5.3%에 비해 4~9월이 7% 높게 검출되었고, 평균량 또한 0.026 g/kg, 0.05 g/kg으로 4~9월에서 2배정도 높았다. 소시지 검출율과 평균량은 10월~3월에 17%, 0.098 g/kg, 4~9월에 17.3%

0.121 g/kg으로 검출율은 거의 같게 평균량은 4~9월에 높게 나타났다. 이는 유통기한이 짧은 햄과 소시지에서는 4~9월(더운시기)에 보존료 조금 더 쓴다고 유추할 수 있다. 건조저장육은 10월~3월에 71.5%, 0.270 g/kg, 4~9월에 71.4% 0.231 g/kg, 기타식육가공품에서 10월~3월에 6.8%, 0.012 g/kg, 4~9월에 13.4% 0.013 g/kg이었다. 이는 건조저장육(육포)

과 기타식육가공품은 건조 또는 멸균 등의 처리과정이 첨가되어 유통기한이 1년 이상으로 앞의 햄과 소시지와 다르게 평균량이 거의 같았다 (Table 7). 조사결과 축산물가공품에서 보존료 사용과 양은 국내에서의 허용보존료 사용기준과 비교하면 낮은 수준으로 우려할 정도는 아니나, 실제 우리가 섭취하는 축산물가공품에는 보존료뿐 아니라 다른 식품첨가물이 동시에 사용됨으로 안전하다고 말할 수 없으며, 앞으로도 식품의 안전성을 위해 지속적인 감시가 필요하다.

Table 7. The detection rate and average quantity according to season

Type	Season	No of detected /sample	Detection rate (%)	Average (g/kg)
Ham	Cool	18/316	5.3	0.026
	Hot	31/303	12.2	0.050
Sausage	Cool	16/94	17.0	0.098
	Hot	32/184	17.3	0.121
Dried meat	Cool	63/88	71.5	0.270
	Hot	25/35	71.4	0.231
Canned meat etc.	Cool	5/74	6.8	0.012
	Hot	12/89	13.4	0.013

Cool: October~March. Hot: April~September

결 론

2004~2006년 시판 축산물가공품 총 2,575건에 사용되고 있는 보존료 종류와 함량을 시험, 조사한 결과, 검출된 보존료는 대부분이 소르빈산으로 222건, 검출율은 8.62%이며, 가공버터 8건, 소시지 1건에서 테히드로초산이 검출되었고, 소시지에서의 검출율은 0.0035%이었다. 유형별로는 건조저장육 71.5% (88/123), 버터류 22.2% (8/36), 소시지 17.3% (48/278), 기타식육가공품 10.4% (17/163), 햄 7.9% (49/619), 가공치즈 7.3% (19/261), 베이컨 4% (2/49) 순으로 검출되었다. 포장육, 양념육, 분쇄가공육, 갈비가공품에서는 검출되

지 않았다. 소르빈산 검출범위와 평균량은 건조저장육 ND~1.64 g/kg, 0.26 g/kg, 소시지 ND~1.34 g/kg, 0.114 g/kg 기타식육가공품 ND~0.41 g/kg, 0.015 g/kg 햄 ND~1.37 g/kg, 0.038 g/kg, 가공치즈 ND~1.63 g/kg, 0.056 g/kg, 베이컨 ND~0.57 g/kg, 0.022 g/kg이며 가공버터에서 DHA검출범위와 평균량은 ND~0.23 g/kg, 0.022 g/kg이었다.

참고문헌

1. 최정숙, 전해경, 황대용. 2005. 주부의 식품안전에 대한 인식과 안전성우려의 관련 요인. 한국식품영양과학회지. 34(1) : 66-74.
2. 식품의약품안전청. 2000. 식품공전. (주)문영사. 서울 : 293-294.
3. 수의공중보건학회. 1998. 수의공중보건학. 문운당. 서울 : 293.
4. 김희연, 장영미, 윤혜정 등. 2002. 식품 중 소르빈산의 사용실태 및 섭취량에 관한 연구. 한국식품과학회지. Vol 34 : 1103-1109.
5. 김명길, 윤미혜, 정일형 등. 1999. 식품 중 합성첨가물 사용실태 조사연구 -사카린나트륨, 안식향산나트륨, 소르빈산칼륨 중심으로-. 한국식품영양과학회지 14(3) : 244-248.
6. 박신영, 최진원, 연지혜 등. 2006. 경인지역 초등학교 주변 어린이 기호식품의 미생물 오염도 및 보존료 검사. 한국식품영양과학회지 Vol 35 (2): 224-230.
7. Do JC, Cho JS. 2001. Survey on the sorbic acid concentrations in cooked meat produced from meat processing plants. Kor J Vet Serv 24(4) : 353-358.
8. 식품의약품안전청. 2001. 식품중 보존료의 사용실태 및 섭취량에 관한 연구. 식품위생 검사기관 검사결과를 중심으로. 식품의약품안전청연보 5 : 84-100.
9. 이창희, 박성관, 박재석 등. 1999. 식품첨가물중 보존료와 산화방지제의 사용실태

- 조사. 한국식품과학회. 학술대회지 논문초
록집 : 497.
10. 上杉謙吾. 1999. 合成保存料とその使用實
態について. 月刊フードケミカル : 31-39.
11. 수의공중보건학회. 1994. 수의공중보건학.
문운당. 서울 : 182.
12. 국립수의과학검역원. 2005. 축산물의 가공
기준 및 성분규격(고시 제2005-2호) :
124-125.
13. 함희진, 양윤모, 윤은선. 2003. 시판 햄류,
소시지류, 건조저장육류 중 소르빈산 함량
조사. 한국식품위생안전성학회지 18(1) :
30-32.