

식품 중 소르빈산의 사용실태 및 섭취량에 관한 연구

김희연* · 장영미 · 윤혜정 · 이창희 · 박성관 · 박선영
 신일식¹ · 이종옥 · 전명식² · 이철원

식품의약품안전청 식품첨가물평가부, ¹강릉대학교 해양생명공학부,
²식품의약품안전청 통상정보담당관실

Estimation of Concentrations in Foods and Their Daily Intake for Sorbic Acid in Korea

Hee-Yun Kim*, Young-Mi Jang, Hae-Jung Yoon, Chang-Hee Lee, Sung-Kwan Park,
 Sun-young Park, Il-Shick Shin¹, Jong-Ok Lee, Myung-Shik Chin² and Chul-Won Lee

Department of Food Additives Evaluation, Korea Food and Drug Administration,

¹Faculty of Marine Bioscience and Technology, Kangnung National University,

²International Trade and Information Office, Korea Food and Drug Administration

Mean concentration and daily intake of sorbic acid were estimated through the analysis of food samples obtained from Korea FDA and food sanitation inspection agency during 1999~2000. Total number of samples were 14,129, among which the number of detected samples were 2,561 (detection rate was 18.13%). Contribution rate to total estimated daily intake (%) of sorbic acid in the categorized food were the highest in processed fish product. Total estimated daily intake (Σ EDI) for age groups were the highest in 30~49 years old and ranged from 3.42 to 9.25 mg/person/day. Estimation of average food intake for each food item per person per day was based on data in national nutrition survey and national food disappearance data in 1998. Total estimated daily intake of sorbic acid was 20.40 mg per body weight of 55 kg. This value was 1.48% of acceptable daily intake evaluated by FAO/WHO and 33.03% of theoretical maximum daily intake.

Keywords: food sanitation inspection agency, daily intake, ADI, sorbic acid

서 론

식품첨가물은 식품의 제조, 가공 또는 보존함에 있어 식품에 첨가되는 물질⁽¹⁾로 식품제조가공기술의 발달과 더불어 발전하여 왔으며 우리나라 식품첨가물공전에 등재되어 있는 품목만도 600여 품목에 달하고 매년 새로운 품목들이 추가되고 있다. 최근 식생활의 간편화, 다양화에 따라 가공식품, 인스턴트 식품 등의 사용이 급증하고 있고 이들의 가공 중에 첨가물이 다양하게 사용되고 있어 소비자가 원하지 않는 식품첨가물의 섭취가 불가피한 실정이므로 식품첨가물의 안전에 대해서도 상당한 우려를 가지고 있다.

식품첨가물의 안전성은 모니터링, 역학조사, 식이섭취량조사 등의 과정을 통해 객관적이고 합리적으로 평가하고 그 결

과를 소비자에게 알림으로써 식품첨가물의 안전에 대한 불안감을 감소시켜야 할 것이다. 현재 FAO/WHO 합동식품첨가물전문가위원회(JECFA)에서는 식품에 첨가되고 있는 첨가물의 안전성에 대해 각종 자료를 근거로 일일 허용섭취량(Accesible daily intake: ADI)을 설정하고 있다. 이 수치는 사람이 일생동안 섭취하더라도 인체에 해로운 영향을 나타내지 않는 양으로 간주되며 따라서 식품첨가물의 안전성 평가를 위해 식품첨가물의 섭취량이 ADI 이하 수준인지 아닌지를 파악하기 위해 실제로 식품중 첨가물의 사용실태, 잔존량, 사용농도 등과 그 식품자체의 섭취량을 조사하는 것은 매우 중요하다.

특히 식품첨가물의 섭취량조사에는 막대한 규모의 비용과 시간, 인적자원을 필요로 하기 때문에 1980년부터 현재까지 계속해서 연구를 수행하고 있는 일본^(2~9)을 제외하고는 전세계적으로 대부분 소규모의 연구가 수행^(10~16)되고 있으며 한 시점의 1회 조사로서 연속 또는 반복조사는 수행되고 있지 않고 있는 실정이다.

우리나라에서는 과거 20년전부터 식이섭취량 추정방법으로 식품첨가물 몇 품목에 대해 섭취량조사^(17~21)가 이루어져

*Corresponding author : Hee-Yun Kim, Department of Food Additives Evaluation, Korea Food and Drug Administration, 5 Nokbundong, Eunpyung-ku, Seoul 122-704, Korea

Tel: 82-2-380-1686

Fax: 82-2-354-1399

E-mail: pmheekim@kfda.go.kr

왔으나, 식품첨가물의 생산량으로부터 산출하는 방법, 식품첨가물의 가공식품 사용량으로 산출하는 방법, 식품첨가물의 최대허용량을 가정하여 산출하는 방법 및 실제 함유량을 정량하는 방법과 일본 등지에서 지속적으로 적용된 국민영양조사 결과를 토대로 한 방법, 음선방법(陰膳方法)과 마켓바스켓방법(market basket method) 및 행정검사결과를 기초로한 방법 등 매우 다양한 추정방법이 있으며 각각의 방법은 장·단점을 갖고 있는 바, 보다 정확하고 정밀한 섭취량을 추정하기 위해서는 단일한 방법이 아닌 다양한 방법으로 수행되고 각각적인 측면에서 평가되어야 할 것이다.

현재까지 우리나라에서는 식품위생검사기관에서 국내·수입식품의 규격기준·검사를 전담하고 있는 실정이므로 각 검사기관의 실제 분석된 결과를 수집하고 활용함으로써 전국적인 식품중 식품첨가물의 실태조사 및 섭취량을 평가하는 것은 매우 의미있는 일이라 할 수 있다.

본 연구에서는 1999~2000년의 2년간 식품위생검사기관의 검사결과중 사용빈도와 사용량이 많은 보존료인 소르빈산에 대해 식별, 지역별, 연령별 사용실태 조사 및 국민영양조사결과를 활용하여 우리나라 국민의 보존료 실제 섭취량을 추정하고 FAO/WHO의 JECFA에서 설정한 일일허용섭취량(Acceptable Daily Intake: ADI)⁽²²⁾과 비교검토함으로써 실제 섭취량의 안전수준을 평가하고자 하였다.

재료 및 방법

대상식품

식품첨가물공전⁽²³⁾중 소르빈산 사용기준에서 규정하고 있는 대상식품

대상보존료

소르빈산 [소르빈산, 소르빈산칼륨]

대상기관, 방법, 항목, 산출방법 및 섭취량 산출

(1) 조사대상기관: 식품위생검사기관으로서 지방식품의약품안전청(서울, 부산, 경인, 대전, 대구, 광주), 각 시·도보건환경연구원(서울, 부산, 인천, 대구, 광주, 대전, 경기, 강원, 충

북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주), 한국보건산업진흥원, 한국식품연구소(식품공업협회 부설) 등 23개 기관을 대상으로 하였다.

(2) 조사방법: 상기 조사대상기관에서 1999년 1월 1일~2000년 12월 31일까지 2개년간 「식품중 소르빈산 검사결과」에 대한 자료를 수집하였다.

(3) 조사항목: 수입식품과 국내식품에 대해 각각 연도별, 식품별 검사건수, 검출건수, 검출농도를 조사하였다.

(4) 산출방법: (3)의 조사항목에 대해 소르빈산이 검출된 식품중 농도의 최고치, 최저치, 평균치 등을 계산하였으며 조사대상식품은 식품첨가물공전 소르빈산의 사용기준에 따라 식품을 분류하고 조사대상기관별 검사결과를 산출하였다.

(5) 보존료의 섭취량 산출

식품섭취량: 한국인에 의한 식별별 섭취량은 보건복지부의 '98 국민건강·영양조사(영양조사부문) 결과보고서⁽²⁴⁾중 소르빈산의 사용기준에 의한 대상식품인 치즈, 마아가린, 젓갈류, 챙류 등 12개군의 식품섭취량 자료를 이용하였으며 이에 대한 1인 1일당 분포 및 연령별 1인 1일당 섭취량은 Table 1과 같았다. 다만, 식육가공품, 어육가공품 및 모조치즈 등 일인당 일일식품섭취량 자료가 없는 일부 소르빈산 허용대상식품에 있어서는 윤 등⁽²¹⁾에 의해 보고된 식품 및 식품첨가물 생산실적, 산업생산연보 및 기타 관련자료와 수입식품 등 검사연보를 이용하여 산출된 식품소비량자료(national food disappearance data)를 이용하여 1일추정섭취량을 산출하였으며, 활용할 자료가 없는 식품은 섭취량 계산시 제외하였다.

실제 보존료의 섭취량 산출: 각 대상식별 식품을 통한 소르빈산의 일일추정섭취량(EDI: estimated daily intake)은 Table 1의 대상식별 1인 1일당 섭취량(food intake)과 조사대상기관의 검사결과에서 얻어진 대상식품중 소르빈산의 평균함유량(average contents of sorbic acid in food)을 이용하여 다음식에 의해 산출하였다.

$$\text{EDI}(\text{mg/person/day}) = \text{Food intake}(\text{kg/person/day}) \times \text{Average contents of sorbic acid in food}(\text{mg/kg})$$

이론적 최대섭취량으로부터 안전수준평가: 소르빈산의 일

Table 1. Average food intake for each food item and ages per person per day

Commodity	Average food intake, g/person/day (nationwide)	Ages						
		1~2	3~6	7~12	13~19	20~29	30~49	50~64
Cheese	0.8	2.0	1.4	1.5	0.9	0.8	0.7	0.1
Margarine	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
Peanut butter	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Salted and fermented seafoods	2.7	0.2	0.2	0.9	1.7	1.9	3.8	3.7
Soybean paste	5.6	0.9	1.6	3.5	3.0	5.0	7.1	8.0
Fermented hot pepper-soybean paste	3.7	0.2	1.2	3.0	3.4	4.0	5.2	3.5
Chunjang	1.1	0.4	1.2	1.8	0.9	1.2	1.3	0.7
Ground fermented soybean	1.0	0.2	0.7	0.5	0.4	0.6	1.3	1.6
Mixed soybean paste with other cereals	1.0	0.0	0.2	0.3	0.7	1.3	1.5	1.0
Dressing	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Jam	0.5	0.8	1.6	1.2	0.5	0.2	0.4	0.1
Tomato sauce	1.5	0.5	2.8	2.9	3.1	2.0	1.0	0.2

Table 2. The number and ratio of sorbic acid detected in total number of samples

Preservative	Total number of samples		Number of detected samples		Detection rate (%)	
	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Sorbic acid	6,708	7,405	1,312	1,257	19.6	17.0

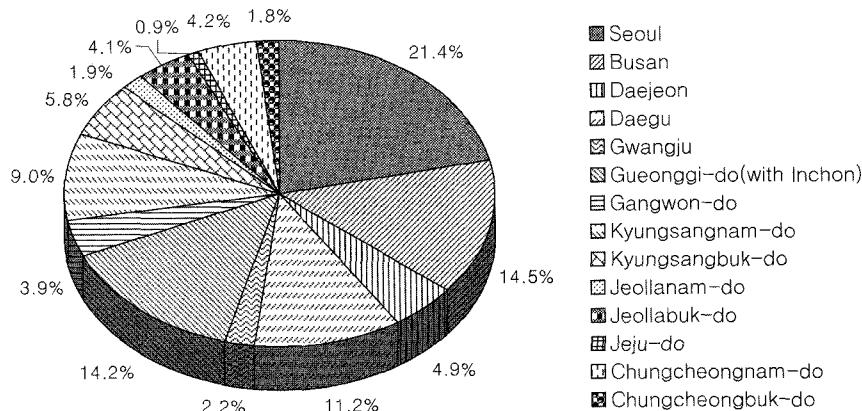


Fig. 1. Percentage of sample number in provinces that tested inspections of sorbic acid

일추정섭취량과 사용기준 사이의 안전수준을 평가하기 위해 이론적 최대섭취량(theoretical maximum daily intake: TMDI)과 비교하였다. 이론적 최대섭취량은 대상식품의 1인 1일당 섭취량(food intake)과 첨가물의 사용기준(maximum level of use)에 의해서 다음식에 의해 산출하였다.

$$\text{TMDI}(\text{mg/person/day}) = \text{food intake}(\text{kg/person/day}) \times \text{maximum level of use}(\text{mg/kg})$$

결과 및 고찰

검체건수 및 검출율

조사대상기관인 23개 식품위생검사기관에서 검사한 1999년 1월 1일~2000년 12월 31일까지 2년간의 「식품중 소르빈산 검사결과」를 수집한 결과, 1999년 총 6,708건 중 1,312건, 2000년 총 7,405건 중 1,257건의 소르빈산이 검출되어 각각 19.6%, 17.0%의 검출율을 나타내어 2년간 총 14,129건 중 2,561건(총 검사수의 18.13%)이었다. 상기자료에서 행정처분 등에 의해 유통할 수 없는 부적합 판정된 식품과 수거검사 등에 의해 사용기준에서 설정되지 않은 식품을 검사한 경우는 대상에서 제외하였다.

또한 지역별 검체건수는 서울 21.4%, 부산 14.5%, 대전 4.9%, 대구 11.2%, 광주 2.2%, 경기도 14.2%, 강원도 3.9%, 경상남도 9.0%, 경상북도 5.8%, 전라남도 1.9%, 전라북도 4.1%, 충청남도 4.2%, 충청북도 1.8% 및 제주도 0.9%로 서울, 부산, 경기도 등의 순이었으며, 수입식품에 대한 분석검사를 수행하거나 인구가 집중된 지역에서 다수의 sorbic acid 검사를 실시하는 것으로 나타났다(Fig. 1).

수입식품의 검체건수는 7,121건(총 검사수의 32.5%)으로 186건(수입식품 중 2.6%)에서 sorbic acid가 검출되었다.

식품의 유형별 소르빈산의 검출건수 및 검출율은 Table 3

에 나타내었다. 검출율은 춘장에서 80.2%(172건 중 138건)으로 가장 높았으며 드레싱, 모조치즈, 건조과실류 및 발효음료류에서는 검출되지 않았다.

식품중 소르빈산 농도 및 실태조사

소르빈산의 대상식품별 섭취실태: 소르빈산의 사용기준에서 소르빈산이 사용가능한 분석대상식품에 대한 식품위생검사기관의 조사결과 및 대상식품별 분류에 따른 평균농도와 일일추정섭취량(EDI)를 산출한 결과는 Table 4와 같았다. 일일추정섭취량은 소르빈산이 검출된 식품의 평균농도를 이용하였고, 사용기준에 의한 대상식품의 최대허용농도를 이용하여 이론적최대섭취량(TMDI)을 계산하였다.

식품유형별 소르빈산의 조사결과 중 검출된 시료의 평균농도와 검출율이 가장 높은 식품은 춘장으로 평균농도는 0.53 g/kg(총검사시료의 평균은 0.42 g/kg)이었으며 검출율은 80.23%(172건 중 138건 검출)이었다. 드레싱, 모조치즈, 건조과실류 및 발효음료류에서는 소르빈산이 검출되지 않았다(Table 4).

사용이 허가된 식품에서 소르빈산의 평균사용비율은 18.13% 이었으나 일부 식품검사기관에서는 식품의 유형분류가 명확하지 않거나 제품명만 표기되어 있는 경우가 있어 조사된 모든 검체결과를 활용할 수가 없었으므로 명확한 자료만 선별하여 본 연구자료에 이용하였다.

대상식품별 소르빈산의 일일추정섭취량(EDI)을 산출한 결과, 치즈 0.90 mg/person/day, 마아가린 0.04 mg/person/day, 젓갈류 0.46 mg/person/day, 된장 2.72 mg/person/day, 고추장 1.39 mg/person/day, 춘장 0.58 mg/person/day, 청국장 0.39 mg/person/day, 혼합장 0.48 mg/person/day, 짬류 0.08 mg/person/day, 토마토케첩 0.60 mg/person/day, 식육가공품 3.98 mg/person/day, 어육가공품 5.99 mg/person/day, 어패건제품 0.08 mg/person/day, 팔 등 양금류 0.49 mg/person/day, 절임류 2.11

Table 3. The number and ratio of sorbic acid detected in food categorized

Food Categorized	Number of Sample		Detection rate (%)
	Tested	Detected	
Cheese	360	8	2.2
Margarine	162	3	1.9
Salted and fermented seafoods(less than 8% salt)	972	56	5.8
Soybean paste	541	154	28.5
Fermented hot pepper-soybean paste	803	64	8.0
Chunjang	172	138	80.2
Ground fermented soybean	115	14	12.2
Mixed soybean paste with other cereals	424	134	31.6
Dressing	1	0	0.0
Jam	904	36	4.0
Tomato sauce	272	1	0.4
Processed meat products	1,649	328	19.9
Processed fish products	2,982	1,302	43.7
Pseudocheese	1	0	0.0
Dried fish and shell fish	264	1	0.4
Mashed red bean	67	7	10.4
Salted food	398	187	47.0
Concentrates of edible aloe gel	3	2	66.7
Aloe gel processed	63	14	22.2
Vinegar pickling	32	15	46.9
Dried fruits	8	0	0.0
Fruit wine	3,868	96	2.5
Fermented milk beverage	66	0	0.0

mg./person/day, 알로에겔 가공식품 0.04 mg/person/day, 식초 절임 0.03 mg/person/day, 과실주 0.01 mg/person/day 및 저지 방마아가린 0.0005 mg/person/day으로 어육가공품, 식육가공 품 순으로 소르빈산의 섭취가 많은 것으로 나타났다. 이는 이론적 최대 섭취량(TMDI)과도 일치하는 순으로 나타났으며 어육가공품 및 식육가공품의 TMDI는 각각 18.76 mg/person/day 및 15.06 mg/person/day이었다. 검사시료에서 소르빈산이 검출되지 않은 드레싱, 모조치즈, 식용알로에겔농축액, 건조 과실류 및 발효음료류는 일일 추정 섭취량이 산출되지 않았다 (Fig. 2).

상기 결과 중 국민건강·영양조사⁽²⁴⁾에서 대상식품의 섭취량이 조사된 경우 이외의 식품은 윤 등⁽²¹⁾에 의해 보고된 식품 및 식품첨가물 생산실적, 산업생산연보 및 기타 관련자료와 수입식품 등 검사연보를 이용하여 산출된 식품의 섭취량 자료를 활용하여 일일 추정 섭취량을 산출하였으며, 활용할 자료가 없는 식품은 섭취량 계산시 제외하였다.

소르빈산의 연령대별 섭취실태: 소르빈산에 대한 연령대별 일일 추정 섭취량(EDI)을 산출한 결과는 Fig. 3과 같았다.

연령대별 SA의 일일 추정 섭취량(EDI)을 산출한 결과, 1~2세 3.42 mg/person/day, 3~6세 5.26 mg/person/day, 7~12세 7.35 mg/person/day, 13~19세 6.32 mg/person/day, 20~29세 7.47 mg/person/day, 30~49세 9.25 mg/person/day, 50~64세 7.50 mg/person/day, 65세 이상 6.21 mg/person/day로 30~49세에서 SA의 섭취량이 가장 많았으며 65세 이상에서 가장 낮았다.

상기 조사된 섭취량은 국민영양·건강조사 결과보고서의

연령별 식품의 섭취량자료를 이용하였으나 일부 대상식품은 연령별 섭취량이 조사되어 있지 않아 활용할 수 있는 자료가 없어 제외되었으므로 실제 섭취량은 다소 차이가 있을 것으로 사료된다.

소르빈산 추정 섭취량 및 안전성 평가

소르빈산의 일일 추정 섭취량(EDI)과 사용기준사이의 안전수준을 평가하기 위해서 일일 섭취허용량(ADI)을 비교한 결과는 Table 5와 같다.

1998년 국민건강·영양조사에 의한 식품 섭취량을 기초로 산출된 모든 검사시료의 대상식품별 소르빈산 평균농도에 각 식품의 섭취량을 곱하여 1인 1일당 추정 섭취량을 구한 결과, 총 일일 추정 섭취량(SEDI)은 20.40 mg/person/day로 산출되었다. 이 수치는 FAO/WHO에서 평가된 소르빈산의 일일 허용 섭취량을 국민 평균 체중 55 kg으로 환산한 1,375 mg/person/day (ADI: 0~25 mg/kg)과 비교하였을 때 1.48%로 낮은 수치를 나타내어 윤 등⁽²⁵⁾의 결과인 0.48%과 비교하였을 때 다소 섭취량이 증가한 것으로 나타났다.

또한 SA의 EDI를 TMDI와 비교하였을 때도 33.03%로 TMDI를 초과하지 않았다.

상기 수치들은 각 대상식품에서 보존료가 검출된 품목들의 평균값을 이용하였으므로 보존료가 불검출되는 품목 등의 실제 검사시료수를 계산에 포함한다면 각 보존료의 총 EDI와 EDI/ADI 및 EDI/TMDI 역시 매우 낮은 값을 나타낼 것이다.

이상의 결과에서 식품위생검사기관의 소르빈산 검사 결과에

Table 4. Concentration of sorbic acid in foods and estimated amount of daily intake

Food categorized by the standard for use	Regulation (g/kg)	Average food intake (g/person/day)	No. of samples	Detection rate (%)	Mean conc. of detected samples	Mean conc. of detected samples	EDI (mg/person/day)	Contribution rate to total intake (%)	TMDI (mg/person/day)
		(g/person/day)	Tested	Detected					
Cheese	3.0	0.8	360	8	2.22	0.03	1.13	0.90	11.82
Margarine	1.0	0.1	162	3	1.85	0.01	0.43	0.04	0.56
Salted and fermented seafood (less than 8% salt)	1.0	2.7	972	56	5.76	0.01	0.17	0.46	5.99
Soybean paste	1.0	5.6	541	154	28.47	0.14	0.49	2.72	35.59
Fermented hot pepper-soybean paste	1.0	3.7	803	64	7.97	0.03	0.37	1.39	18.15
Chunjang	1.0	1.1	172	138	80.23	0.42	0.53	0.58	7.60
Ground fermented soybean	1.0	1.0	115	14	12.17	0.05	0.39	0.39	5.12
Mixed soybean paste with other cereals	1.0	1.0	424	134	31.60	0.15	0.48	0.48	6.28
Dressing	1.0	0.0	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jam	1.0	0.5	904	36	3.98	0.01	0.16	0.08	1.04
Tomato sauce	0.5	1.5	272	1	0.37	0.002	0.40	0.60	7.86
Processed meat products	2.0	7.53 ¹⁾	1,649	328	19.89	0.11	0.53	3.98	19.49
Processed fish products	2.0	9.38 ¹⁾	2,982	1,302	43.66	0.28	0.64	5.99	29.36
Pseudocheese	2.0	0.05 ¹⁾	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
Dried fish and shell fish	1.0	1.27 ¹⁾	264	1	0.38	0.0002	0.06	0.08	0.37
Mashed red bean	1.0	1.37 ¹⁾	67	7	10.45	0.038	0.36	0.49	2.39
Salted food	1.0	5.92 ¹⁾	398	187	46.98	0.17	0.36	2.11	10.36
Concentrates of edible aloe gel	1.0	0.07 ¹⁾	3	2	66.67	0.36	0.54	0.00	0.09
Aloe gel processed	1.0	0.07 ¹⁾	63	14	22.22	0.11	0.50	0.04	0.17
Dried fruit	0.5	0.06 ¹⁾	8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Vinegar pickling	0.5	0.31 ¹⁾	32	15	46.88	0.05	0.11	0.03	0.17
Fruit wine	0.2	0.14 ¹⁾	3,868	96	2.48	0.002	0.08	0.01	0.05
Fermented milk beverage	0.05	1.51 ¹⁾	66	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Low-fat Margarine	2.0	0.0015 ¹⁾	2	1	50.00	0.15	0.30	0.0005	0.00
Total			14,129	2,561			20.40	100.00	61.76

¹⁾Based on the national food disappearance data in 1998.

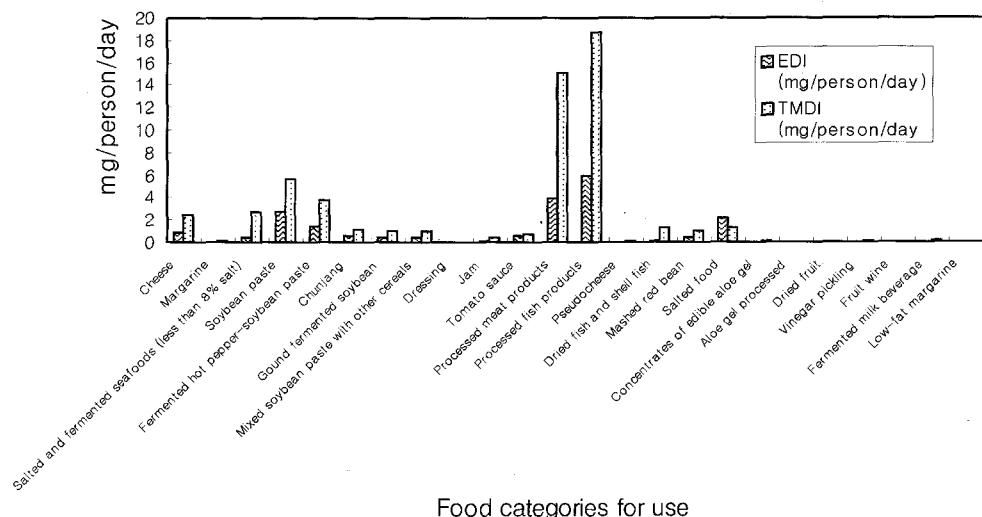


Fig. 2. Comparsion of EDI and TMDI in sorbic acid per each food categories for use.

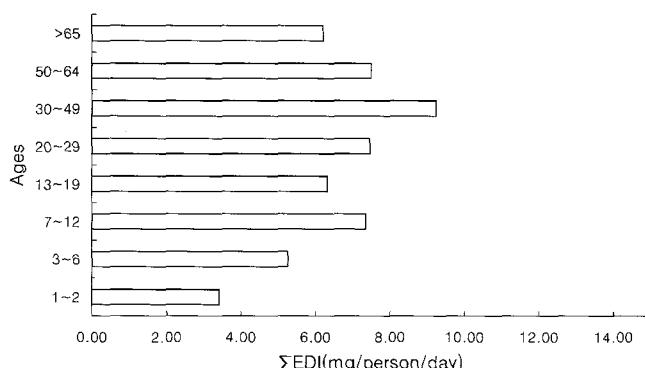


Fig. 3. Estimated daily intakes of sorbic acid for each ages.

의해 산출된 총 EDI가 ADI 대비 1.48%로 2%미만이며, 총 EDI를 TMDI와 비교시도 33.03%로 TMDI를 초과하지 않았으므로 대상식품을 통한 섭취는 안전하다고 판단된다.

본 연구의 결과는 국제적인 무역환경에서 생존전략의 수립이라는 측면에서도 반드시 필요할 뿐만 아니라 보존료 중 소르빈산의 국내 사용기준에 대한 과학적 근거확보 및 섭취량을 파악해 국민 보건상 위해 여부를 확인하는 데 중요한 역할을 할 것으로 사료된다.

요 약

전국 23개 식품위생검사기관을 대상으로 1999~2000년도의 2년간 소르빈산 분석검사결과를 수집한 후 연도별, 식품유형

별 사용실태를 조사하고 국민영양조사자료에 근거하여 사용대상식품의 유형과 연령에 따른 소르빈산의 실제 섭취량을 산출하였다. 총검사수는 14,129건으로 2,561건(총검사수의 18.13%)의 소르빈산이 검출되었으며 소르빈산의 대상식품별 일일추정섭취량을 산출한 결과, 어육가공품에서 가장 높았다. 소르빈산의 일일추정섭취량은 3.42~9.25 mg/person/day이었으며 30~49세대가 가장 소르빈산을 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 국민영양조사표의 식품별 1인1일당 섭취량과 소르빈산의 평균검출농도로부터 일일추정섭취량을 산출한 결과, 20.40 mg/person/day로 소르빈산의 ADI를 국민평균체중 55 kg으로 환산한 1,375 mg/person/day와 비교하였을 때 매우 낮았다. 이 결과는 FAO/WHO에서 평가된 일일허용섭취량(ADI)의 1.48%이었으며, 사용가능대상식품의 이론적 최대섭취량(TMDI)의 33.03% 수준이었다.

문 헌

- Ministry of Health and Welfare. Food Sanitation Law (2000)
- Yoshio, I. Actual daily intake of food additives in Japan. Food Sanitation Res. 33: 55-73 (1983)
- Sumiko, T., Chikako, Y., Tadashi, S., Kenji, I., Mieko, K., Motohiro, N., Hiromichi, H., Yoshinobu, F., Hiroyuki, K., Munehiko, G., Yoshio, S., Kiyoshi, S., Kakuyuki, O., Yasuko, M., Zensho, O., Hiroshi, M., Hisanori, U., Teruo, S. and Yoshio, I. Daily intake of naturally occurring chemically synthesized food addditives in Japan. J. Food Hyg. Soc. Japan 36: 428-441 (1995)
- Yoshio, I. Studies on actual daily intake of food additives in Japan. Food Sanitation Res. 38: 41-79 (1988)
- Yoshi, I. Daily intakes of food additives in Japan determination of food additives in food. Food Sanitation Res. 45: 17-67 (1995)

Table 5. Assessment of dietary intake of sorbic acid

Preservative	ΣEDI (mg/person/day)	ADI ¹⁾ (mg/person/day)	ΣTMDI (mg/person/day)	ΣEDI/ADI (%)	ΣEDI/TMDI (%)
Sorbic acid	20.40	1,375	61.76	1.48	33.03

¹⁾ADI is expressed in terms of mg/kg weight/day by a person of 55 kg.

6. Ishiwata, H. and Yamada T. Estimation of food additive concentrations in foods and their daily intake based on official inspection in fiscal year 1996. *J. Food Hyg. Soc. Japan* 50: 7-34 (2000)
7. Ishiwata, H., Sugita, T., Kawasaki, Y., Takeda, Y., Yamada, T., Nishijima, M. and Fukasawa, Y. Estimation of preservative concentrations in food and their daily intake based on official inspection results in Japan in fiscal year 1996. *J. Food Hyg. Soc. Japan* 40: 246-258 (1999)
8. Ishiwata, H., Nishijima, H., Nishijima, M., Fukasawa, Y., Ito, Y. and Yamada, T. Evaluation of preservatives contents in foods and the daily intake deduced from the results of the official inspection in japan in fiscal year 1994. *J. Food Hyg. Soc. Japan* 38: 145-154 (1997)
9. Shigeru, T., Sumiko, O., Akio, Y., Shigeru, M. and Tsutomu, N. Safety evalution of the estimated daily intake of food additives. *J. Food Hyg. Soc. Japan* 23: 1-20 (1982)
10. Gibney, M. J. Dietary intake methods for estimating food additive intake. *Regulatory Toxicol. Pharmacol.* 30: 31-33 (1999)
11. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK. *Dietary Intake of Food Additives in the UK Initial Surveillance. Food Surveillance*, 3, Her Majesty's Stationery Office, London, UK (1993)
12. Dokkum, W.V., Vos, R.H.D., Muys, T. and Wesstra, J.A. Minernal and trace elements in total diets in Netherlands. *Br. J. Nutr.* 61: 7-15 (1989)
13. Monica, C.R., Camargo, M., Ceilica, F.T. and Hafiz, G.F. Caf-eine daily in take from dietary source in Brazil. *Food Addit. Contam.* 16: 79-87 (1987)
14. Massey, R.C. Estimation of daily intake of food preservatives. *Food Chem.* 60: 177-185 (1997)
15. Wulf, B. and Jorma, K. Content of essential and toxic minernal elements in Swedish market-basket diets in 1987. *Br. J. Nutr.* 66: 151-160 (1991)
16. Food and Drug Administration. *Method Development of Scientific Justification and International Harmonization on Use Levels for Food Additives* (1998)
17. Lee, C.W., Lee, T.S. and Moon, B.S. A Study on intake of some food additives by Korean. *Korean J. Food Hygiene* 4: 1-20 (1989)
18. Kim, K.S., Lee, C.W., Lee, T.S., Lee, T.S., Yoo, S.Y., Kim, Y.K., Lee, J.D., Moon, B.S. and Shin, M.K. Study on intakes of food additives by Korean (I) (On DHA, BHA and BHT). *Report of NIH Korea* 22: 443-454 (1985)
19. Kim, K.S., Lee, C.W., Lee, T.S., Lee, Y.J., Yoo, S.Y., Kim, Y.K., Kim, K.Y., Hong, K.H., Kim, H.J. and Moon, B.S. Study on intakes of food additives by Korean (II). (On BA, Sor. A. and POB-Esters). *Report of NIH Korea* 23 : 631-642 (1986)
20. Kim, K.S., Lee, C.W., Lee, T.S., Lee, Y.J., Yoo, S.Y., Kim, Y.K., Kim, K.Y., Hong, K.H., Kim, H.J. and Moon, B.S. Study on intakes of food additives by Korean (III) (On Propionic Acid, Nitrite and Sulfites). *Report of NIH Korea* 24: 719-732 (1987)
21. Yoon, H.J., Lee, M.G., Lee, C.H., Lee, J.O. and Lee, C.W. Assessment of maximum use level and estimation of theoretical maximum daily intake for 9 food additives in Korea by the budget method. *J. Food Hyg. Safety* 14: 186-194 (1999)
22. FAO, IPCS Summary of evaluations performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee Food Additives (JECFA) (1994)
23. Korea Food and Drug Adminstration. *Korea Food Additives Code* (2001)
24. Ministry of Health and Welfare. *98 National Nutrition Survey Report* (1999)
25. Yoon, H.J., Cho, Y.H., Park, T.Y., Lee, C.H., Park, S.K., Cho, Y.J., Han, K.W., Lee, J.O. and Lee, C.W. Assessmet of estimated daily in takes of sorbaes for average and high consumer in Korea. *J. Food Hyg. Safety* 16: 178-187 (2001)

(2002년 8월 28일 접수; 2002년 10월 7일 채택)