

한국인의 삭카린 섭취량 산정

박세미 · 이서래

이화여자대학교 식품영양학과

Estimation of the Total Dietary Intake of Saccharin by Korean Population

Se-Mi Park and Su-Rae Lee

Department of Food and Nutrition, Ewha Woman's University

Abstract

Out of 74 food samples including pickled radish, soy sauce, Lactobacillus drinks, frozen sweets and snack confections, 60 samples were found to contain saccharin. The contents of saccharin in terms of maximum and positive mean were 541, 306 ppm in pickled radish, 302, 153 ppm in soy sauce, 66, 37 ppm in Lactobacillus drinks, 90, 51 ppm in frozen sweets and 606, 285 ppm in snack confections, respectively. Most food items did not exceed the tolerance limit of saccharin while 70% of snack confections exceeded the limit, the average concentration being 2.9 times of the limit. Total daily intake of saccharin by Korean population for the period of 1985~1990 was estimated to be 7~17 mg/person from consumption data and 9~35 mg/person from supply data. The intake level was 11~22% of acceptable daily intake for man (ADI) recommended by FAO/WHO whereas the level was slightly higher than that in USA or Japan. It is, therefore, judged that saccharin at the current pattern of usage will not exhibit any adverse effect on the safety of Korean population.

Key words: saccharin, dietary intake, Korean population

서 론

현재 인공감미료로 사용되고 있는 삭카린은 1879년에 발견된 이래, 설탕의 300배 되는 높은 감미와 경제성, 가공공정의 과격한 조건에서의 안정성과 기능성 때문에 효과적인 noncaloric sweetener로 알려져 다이어트 식품과 여러 가공식품에 널리 감미료로 사용되어 왔다^(1,2). 그러나, 삭카린이 고농도에서 쥐의 방광암을 일으킨다는 실험결과가 발표되면서 인체에서의 유해성 여부를 둘러싼 논쟁이 계속되었고^(3,4) 안전성 확보를 위한 법적 규제가 세계 여러 나라에서 시작되었다^(4, 6).

우리나라에서도 삭카린의 안전성이 문제가 되어 1973년 이후 식품에서의 사용 금지품목을 설정하였고, 1989년 12월에는 보사부 고시 89-71호로 14개 품목의 사용식품과 사용기준을 설정하였으며, 1991년 9월에 이르러서는 보사부 고시 91-62호로 사용식품을 5개 품목으로 축소, 제한하였다⁽³⁾.

미국, 일본 등 선진국에서는 삭카린의 사용에 따른 안전성을 확보하기 위하여 국민 1인당 1일 섭취총량을 조사한 다음 이를 ADI와 비교, 분석하는 위해성 평가를

수행하고 있고 이에 근거하여 합리적인 법적 규제조치를 취하고 있다^(7,8). 그러나 국내에서는 삭카린의 사용실태에 관한 단편적인 조사가 있었을 뿐^(9,10) 섭취량 추정을 위한 시도는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 한국인에 대한 삭카린의 위해성 여부를 판정하기 위한 근거를 마련하기 위하여 가공식품에 사용된 삭카린의 소비실태와 공급자료를 바탕으로 1985년에서 1990년 사이의 삭카린 섭취량을 산정하였다.

재료 및 방법

식품시료 및 전처리

식품시료는 단무지, 간장, 유산균 음료, 빙과, 스낵과자(비스켓을 제외한 건과류)의 5가지 종류로 1991년 3월부터 1992년 2월에 걸쳐 수집하였다. 시료는 많이 소비되고 있는 제품을 우선으로 대량생산된 제품들은 서울의 7군데 슈퍼마켓에서 포장된 상태로 수집하였고, 소규모로 제조하여 판매하는 단무지와 스낵과자의 일부 시료는 서울의 6군데 재래시장에서 수집하여 총 74개의 시료를 얻었다.

수집한 시료 중 액체시료인 간장과 유산균 음료는 투석에 바로 이용하였고, 빙과는 상온에서 녹인 후 투석하였다. 단무지는 가운데 부분을 잘라서 120g을 취하여 마쇄하 다음 증류수 80 ml를 섞은 후 만능분쇄기로 3분

Corresponding author: Su-Rae Lee, Department of Food and Nutrition, Ewha Woman's University, Seodaemun-gu, Seoul 120-750, Korea

갈고 때때로 흔들어 주면서 1시간 방치하여 그 여액을 투석에 이용하였다. 스넥과자는 20g을 취하여 증류수 180 ml와 함께 만능분쇄기로 3분 갈아 균질화시킨 다음 투석하였다.

삭카린 분석법

삭카린의 정성 및 정량은 일본의 위생시험법에 따라 실시하였다⁽¹¹⁾. 즉, 투석, 추출, 환원과정을 거쳐 시험용액을 만들고 spectrophotometer(Gilford 2600모델)로 240~300 nm의 자외부 흡수 스펙트럼을 측정하였다. 이 스펙트럼이 삭카린 환원물질인 1,2-benzisothiazolin-1,1-dioxide의 고유한 스펙트럼과 같은 경우에는 272 nm와 269 nm에서의 흡광도를 측정하여 그 차이값을 구하였다. 흡수 스펙트럼에서 극대 흡수파장이 비교적 넓게 나타나는 경우에는 column chromatography로 방해물질을 제거한 다음 흡수 스펙트럼을 다시 확인하고 272 nm와 269 nm에서의 흡광도를 측정하였다. 여기에서 구한 흡광도차를 표준물질에 의하여 작성한 표준곡선에 대입하여 삭카린의 함량을 구하였으며 모든 분석은 한 시료당 2회 반복하였다. 본 논문에서 삭카린의 함량이란 삭카린나트륨을 의미한다.

회수율을 알아보기 위하여 5가지의 다른 품목별로 투석시 각 품목에 대한 사용기준의 20%와 80% 수준에 해당하는 삭카린을 첨가하였다. 그 다음 투석, 추출, 환원과정을 거쳐 삭카린을 정량하였으며 이들 결과로부터 삭카린의 회수율을 계산하였다.

삭카린 섭취량 측정

소비자료에 의한 추정: 삭카린 분석을 직접 수행한 5가지 식품의 경우 식품시료중 삭카린 농도에 연도별 각 식품소비량을 곱한 것을 합침으로서 1년간 삭카린 사용량을 구하고 이 값을 해당연도의 인구수와 365로 나누어 1인당 1일 섭취량을 산정하였다.

삭카린 섭취량

$$= \frac{\sum(\text{해당식품 소비량} \times \text{해당식품 중 평균농도})}{\text{인구수} \times 365}$$

단, 1년간 식품소비량은 공급량이 모두 섭취된다는 가정 하에 총생산량에서 재고를 뺀 출하량^(12,13)에 외국으로부터의 수입량⁽¹⁴⁾을 더하고 여기에서 수출량⁽¹⁴⁾을 빼줌으로써 산출하였다.

분석이 직접 수행되지 않은 다른 식품(어육연제품, 청량음료, 분말청량음료)에 대해서는 보사부 자료⁽¹⁵⁾에 의거하여 다음과 같이 산출하였다.

삭카린 섭취량

$$= \frac{\sum(\text{해당식품소비량} \times \text{삭카린 첨가 품목수 비율} \times \text{첨가 품목 중 삭카린 평균농도})}{\text{인구수} \times 365}$$

공급자료에 의한 추정: 삭카린이 첨가되는 각 식품과 소주, 제약회사에 공급되는 삭카린이 모두 소비된다는 가정 하에 1980년대 후반 각 연도별 삭카린의 국내 공급량을 해당연도의 인구수와 365로 나누어 1인당 1일 섭취량을 산정하였다. 삭카린의 국내 공급량은 삭카린 판매회사(조흥화학)에서 제공한 자료⁽¹⁶⁾에 의거하여 국내 생산량에서 수출량을 빼 주었다.

$$\text{삭카린 섭취량} = \frac{\text{삭카린 국내 공급량}}{\text{인구수} \times 365}$$

결과 및 고찰

삭카린의 확인 및 회수율

다섯가지 식품시료에 대하여 투석, 추출, 환원과정을 거친 시험용액을 취하여 spectrophotometer로 240~300 nm에서의 흡수 스펙트럼을 살펴본 결과 단무지, 유산균 음료, 스넥과자에서는 삭카린 환원물질인 1,2-benzisothiazolin-1,1-dioxide의 고유한 흡수 스펙트럼과 같은 패턴을 가지고 있어서 삭카린이 함유되어 있음을 확인할 수 있었다.

간장, 빙과의 두 식품시료에서는 흡수방해가 있어 칼럼 크로마토그래피를 거친 다음에야 비로소 필요한 흡수 스펙트럼을 보이게 되었다. 이러한 흡수방해는 간장에서 천연물질, 빙과에서의 여러가지 다른 식품첨가물들의 영향인 것으로 생각된다.

식품시료에 삭카린을 두 가지 다른 수준으로 첨가하여 정량한 결과 회수율은 단무지 90%, 간장, 스넥과자 85%, 유산균 음료, 빙과 80%로 나타났으나 삭카린 농도의 계산에는 반영하지 않았다.

식품시료중 삭카린의 정량

삭카린의 사용이 예상되는 식품시료 74개를 시중에서 수집하여 분석한 결과는 Table 1과 같다. 삭카린을 함유하지 않은 시료수는 단무지 1개, 간장 2개, 유산균 음료 3개, 빙과 6개, 스넥과자 2개였다. 간장 중에서 삭카린을 함유하고 있지 않았던 시료 2개는 모두 100% 양조간장 제품이었으며, 스넥과자 중에서는 대규모로 제조된 제품 2개가 삭카린을 함유하고 있지 않았다. 삭카린이 검출된 시료에서 삭카린의 농도범위는 비교적 넓었고, 특히 스넥과자와 단무지에서 그 농도범위가 넓었다.

삭카린의 평균농도는 삭카린이 검출되지 않은 시료까지 모두 포함한 전체 평균농도(overall mean)와 삭카린이 검출되었던 시료에서만 검출 평균농도(positive mean)로 표현할 수 있다. 제품의 가격을 고려해 볼 때 삭카린을 첨가한 제품은 삭카린을 첨가하지 않은 제품에 비해 가격이 낮으므로 소비자들은 삭카린 제품만을 선택하는 경우가 있을 것으로 생각된다. 따라서 삭카린 섭취에 따른 안전성 평가에 있어서는 무삭카린 제품까지 포함한 전체 평균농도 뿐만 아니라 삭카린이 함유된

Table 1. Detection data of saccharin in food samples

Foods	No. of samples	Detection frequency(%)	Saccharin concentration (ppm)		
			Range	Positive mean	Overall mean
Pickled radish	25	96	102~541	306	294
Soy sauce	14	86	97~302	153	131
Lactobacillus drinks	11	73	16~ 66	37	27
Frozen sweets	14	57	16~ 90	51	29
Snack confections	10	80	89~606	285	228
Total	74	81	16~606		

Table 2. Use pattern of saccharin in food commodities (1991)⁽¹⁵⁾

Food sample	% Item of saccharin used	Positive mean of saccharin(ppm)	Overall mean of saccharin(ppm)	Legal tolerance(ppm)
Pickled radish (단무지)	96.9	1,290	1,250	1,000
Soy sauce (간장)	58.1	348	202	500
Lactobacillus drinks (유산균음료)	67.5	97	65	100
Frozen sweets (빙과)	3.7	85	3	100
Snack confections (스낵과자)	0	0	0	100
Fish jelly product (어육연제품)	15.5	380	59	100
Soft drinks (청량음료)	6.6	264	17	200
Soft drink powder (분말청량음료)	53.4	1,290	689	2,000

Table 3. Estimated use of saccharin for oral intake from 1985 to 1990

Foods	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1. Pickled radish	2,952	5,446	6,106	(7,307) ¹⁾	8,508	(9,709)
2. Soy sauce	12,544	14,619	16,292	16,958	17,452	16,691
3. Lactobacillus drinks	10,883	11,664	13,724	14,593	13,628	15,102
4. Frozen sweets	5,025	4,623	5,008	5,745	6,228	6,947
5. Snack confections	(918)	1,583	2,248	(2,856)	3,463	3,864
6. Fish paste	1,140	1,608	2,206	3,126	3,317	4,183
7. Soft drinks	12,525	12,409	13,930	19,632	21,795	22,143
8. Soft drink powder	300	(199)	98	(75)	51	(27)
For foods (total)	46,287	52,151	59,612	70,292	74,442	78,666
For soju	58,610	63,220	67,320	71,310	71,580	(14,160)
For drugs	(108,700)	(108,700)	(108,700)	108,700	108,700	(21,740)
Grand total	213,597	224,071	235,632	250,302	254,722	114,566

¹⁾Data in parentheses are estimated values since no statistics are available

제품들만의 검출 평균농도도 중요성을 가질 것이라 생각된다.

본 연구에서 얻은 각 품목별 삭카린의 최고농도 또는 검출 평균농도를 1991년까지의 법정 허용농도와 비교한 결과 허용농도에 대한 최고농도의 비율은 단무지, 간장, 유산균 음료, 빙과에서는 54~90%였으나 스낵과자에서는 606%로 허용량의 6배까지 검출되었다. 허용농도에 대한 검출 평균농도의 비율 또한 단무지, 간장, 유산균 음료, 빙과에서는 31~51%였으나 스낵과자에서는 285%였다. 검출농도가 허용농도를 초과하는 시료의 빈도를 보면 스낵과자에서 10개 시료중 7개가 초과하는 것으로 나타났고 기타 4품목에서는 초과하는 시료가 없었다.

삭카린 사용 실태에 관한 보사부의 자료(1991. 7. 16)를 보면 Table 2와 같다⁽¹⁵⁾. 이 자료는 가공식품의 품목수와 삭카린 첨가량에 대한 기업체의 신고자료에 근거한 것으로 본 연구에서 실측한 결과와는 큰 차이가 있었다. 그러나 어육 연제품, 청량음료, 분말 청량음료에 대한 실측치가 없으므로 3가지 식품에 대해서는 부득이 이 자료를 이용하였다.

삭카린 섭취량 추정

소비자료에 의한 총사용량: 삭카린에 의한 건강상의 위해성을 평가하기 위해서는 일상 식품을 통하여 섭취하게 되는 삭카린의 섭취총량을 추정한 다음 인체 허용

Table 4. Sales amount of saccharin by uses⁽¹⁶⁾

Uses	1987	1988	1989	1990
Foods	121,433	97,516	99,406	60,243
Alcoholic beverages	62,055	58,433	37,755	3,240
Drugs	95,310	100,193	89,393	7,988
Tooth paste	37,800	43,403	41,265	48,803
Feedstuffs	69,480	69,233	72,473	44,663
Industrial	5,760	13,320	13,275	7,290
Grand total	391,838	382,095	353,565	172,125
Total for human	278,798	256,142	226,554	71,471

1일 섭취량(ADI)과 비교하는 것이 필요하다. 따라서 실험에 의거하여 삭카린의 평균농도를 분석한 5가지 식품(단무지, 간장, 유산균 음료, 빙과, 스낵과자)과, 삭카린을 사용하는 다른 3가지 식품(어육연제품, 청량음료, 분말청량음료)에서의 삭카린 농도를 바탕으로 1985년에서 1990년 사이의 삭카린 사용량을 계산한 결과는 Table 3과 같다.

그 결과를 살펴보면, 식품용으로 사용된 삭카린은 1985년의 46톤에서 1990년에는 79톤으로 매년 조금씩 증가하였다. 소주는 주세법의 적용을 우선적으로 받지만 음용되기 때문에 소주용으로 사용되는 삭카린의 양을 추정해 보았다. 이를 위해서는 소주에 사용되는 삭카린의 평균농도(0.1 g/kg)에 매년의 소주 소비량을 곱해주었다. 제약용으로 사용되는 삭카린은 연도별 사용량에 큰 변동이 없을 것이라는 가정하에 1989년에 조사된 결과를 동일하게 적용하였다. 다만, 1990년에 한해서는 무삭카린 소주의 등장과 제약용에 있어서 어린이용 의약품과 임산부용 빈혈치료제에의 사용이 금지(보사부 고시 89-65호, 1989. 11. 28)되었음을 감안하여 해당 연도 계산량의 1/5을 적용하였다. 결국 한국인이 섭취하게 되는 삭카린의 총량을 보면, 1985년 214톤에서 1989년까지는 255톤으로 점차 증가하다가 1990년에는 115톤으로 감소하는 결과를 보였다. 이 기간 중 삭카린의 1년간 평균소비량은 215톤으로 평가되었다. 다만, 이러한 결과는 1991년에 이루어진 분석에 근거한 계산이며 보사부 고시 89-71호(1989. 12. 26)에 의하여 허용기준이 설정된 식품이 대상이 되었다. 1989년 허용기준을 설정할 때는 수년간의 삭카린 사용실태를 그대로 반영하였으므로 1985년부터의 추산 결과에는 아무런 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다.

공급자료에 의한 총사용량 : 삭카린의 섭취량 평가에는 위에서 시도한 소비측면 뿐만 아니라 공급측면에서도 살펴볼 수 있다. 즉, 삭카린의 연도별 국내 판매량을 파악함으로써 가공식품, 소주 그리고 의약품에 사용된 삭카린의 총량을 추정해 보는 것이다. 국내에서 판매되는 삭카린의 용도를 보면 식품용, 주류용, 제약용, 사료용, 치약 제조용, 도금 등의 기타 공업용으로 되어 있고,

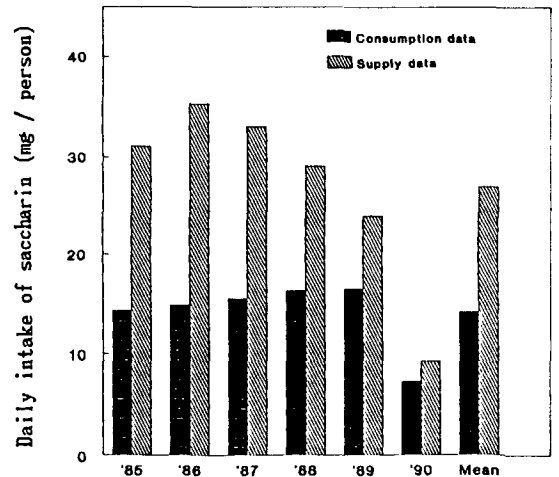


Fig. 1. Estimated daily intake of saccharin from consumption and supply data

연도별 삭카린의 총 판매량과 용도별 판매량을 보면 Table 4와 같다⁽¹⁶⁾.

식품용 삭카린의 판매량은 점차 감소하는 양상을 보이는 반면 제약용과 주류용은 1990년에 급격한 감소를 보였다. 제약용의 판매량은 1990년 2월부터 시행된 어린이용 의약품과 임산부용 빈혈치료제에 대한 삭카린 사용금지 조치가 영향을 받았고, 주류용 판매량의 감소는 무삭카린 소주가 등장하면서 영향을 받은 것으로 보인다. 사료용과 공업용 삭카린의 판매량은 계속 증가하는 추세이고, 치약 제조용은 특히 많은 증가를 보였는데 결국 식품용 삭카린의 규제에 따라 비식품용 삭카린의 비율이 상대적으로 증가하는 양상을 보였다.

한국인의 1인당 1일 섭취량 : 각 연도별로 삭카린의 소비자료와 공급자료에서 추정한 1인당 1일 섭취량을 보면 Fig. 1과 같다. 전반적으로 볼 때 공급자료에서 추정한 섭취량이 소비자료에서 추정한 섭취량보다 많아 평균 1.9배로 나타났다. 그 이유로서는 공급량이 전부 소비되지는 않고, 또한 소비자료에서 삭카린 분석시의 회수율이 평균 85%에 그쳤으며 tabletop sweetener로서의 사용량이 평가되지 못하고 있기 때문이 아닌가 생각된다.

소비자료로부터 한국인의 1인당 1일 삭카린 섭취총량을 연도별로 보면, 1985년 14.3 mg에서 매년 조금씩 증가하여 1989년에는 16.5 mg에 이르렀으나 1990년에는 7.3 mg으로 감소하였고, 평가기간 중 평균치는 14 mg이었다. 이 값은 ADI값인 125 mg과 비교하였을 때 11%에 불과하였다. 공급자료로부터 산출한 1인당 1일 삭카린 섭취총량은 1986년에 35.4 mg으로 가장 많았으나 점차 감소하여 1990년에는 9.3 mg이었고 평가기간 중 평균치는 27 mg으로 ADI값의 22%였다. 1990년에 있었던 섭취량의 큰 감소는 제약용 삭카린의 사용제한과 무삭카린

Table 5. Estimated daily intake of saccharin in several countries

Country	Year	Estimated daily intake (mg/day/person)	Method of investigation
U.S.A.	1972~73	23.8	Household menu
	1977~78	32.0	Household menu
	1977	7.1	Industry survey
Japan	1982	10.4	National nutrition survey
	1981	12.5	Production statistics
Korea	1985~90	14.1	Consumption data
	1985~90	27.0	Supply data
FAO/WHO	ADI	125	2.5 mg/kg bw × 50kg

소주의 등장에 따른 삭카린의 사용기피에 기인되는 것으로 보인다.

참고로 미국과 일본에서 조사된 삭카린 섭취량^(7,8)을 우리나라의 경우와 비교하여 보면 Table 5와 같다. 미국의 경우 산업계 사용 실태 조사(FDA~GRAS III Survey)에 비해 주부 메뉴기록 조사(Market Research Corporation of America Survey)에 의한 섭취량이 현저히 높은 값을 보이는 것은 tabletop sweetener로 사용한 양이 포함되어 있기 때문으로 보인다. 우리나라에서는 아직 한국인에 의한 삭카린 섭취량을 평가한 조사보고를 찾아볼 수 없다. 본 조사의 결과로 볼때 한국인은 미국과 일본에 비하여 비슷하거나 약간 더 많은 양의 삭카린을 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 그러나, 앞에서 살펴본 바와 같이 한국인의 1인당 1일 삭카린 평균섭취량은 소비측면에서 산정한 경우 ADI의 약 11%, 공급측면에서 산정한 경우 ADI의 약 22% 수준이므로 삭카린에 의한 건강위해는 걱정할 수준이 아닌 것으로 판단된다. 더우기 1992년 3월부터는 삭카린의 사용식품이 크게 제한되고 있으므로 한국인에 의한 삭카린 섭취량은 더 감소될 것으로 생각된다(1인당 1일 5 mg 수준).

소비측면에서의 이러한 추정치는 국민 전체에 대하여 평균섭취량에 근거한 평가로서 ADI와 비교하여 낮은 수준이지만 삭카린이 함유된 특정식품을 다량 섭취하는 인구집단 또는 기호 계수가 높은 식품에 대해서는 별도의 고려가 있어야 될 것이다. 그리고 정상인을 위한 안전성 문제와는 별도로, 17만명으로 추산되는 국내 당뇨병 환자의 대체 감미료로서, 또한 동일 감미도당 설탕 가격의 1/5이라는 경제성과 기타 여러가지 기능성에 따른 잇점도 고려하여 전반적인 위해성과 유익성 평가의 바탕위에 삭카린을 비롯한 인공감미료에 대한 합리적인 규제조치가 이루어져야 할 것이다.

요 약

국내에서 유통되는 가공식품중 삭카린의 함량을 분석

하였고, 이 자료와 삭카린 공급자료를 바탕으로 한국인의 1인당 1일 삭카린 섭취량을 추정하였다. 분석에 사용된 74개 시료중 60개에서 삭카린의 사용을 확인할 수 있었으며 검출 평균농도는 단무지 306 ppm, 스넥과자 285 ppm, 간장 153 ppm, 빙과 51 ppm, 유산균 음료 37 ppm이었다. 허용기준에 대한 초과반도를 보면 스넥과자가 시료의 70%에서 초과하였고, 허용기준에 대한 평균농도의 비율은 2.9배에 도달했으나 기타 식품에서는 그 기준을 초과하지 아니하였다.

1985년에서 1990년에 걸친 삭카린의 1인당 1일 평균 섭취량은 소비자자료에서 추정했을 경우 7~17 mg, 공급자료에서 추정했을 경우 9~35 mg이었다. 이 수준은 미국, 일본의 경우보다 약간 많았으나, FAO/WHO에서 권고한 인체허용 1일 섭취량(ADI)의 11~22% 수준이었다. 따라서 한국인에 대하여 삭카린의 안전성 문제는 현재와 같은 사용수준에서는 크게 걱정할 필요가 없는 것으로 판단된다.

문 헌

- O'Brien Nabors, L. and Gelardi, R.C.: *Alternative Sweeteners*. Marcel Dekker Inc., New York & Basel, p.1(1986)
- Bakal, A.I.: Saccharin-functionality and safety. *Food Technol.*, 41(1), 117(1987)
- 이서래: 식품의 안전성 연구. 이화여대 출판부, 제 10장 (1993)
- Newsome, R.L.: Sweeteners-Nutritive and Non-Nutritive. *Food Technol.*, 40(8), 196(1986)
- Malaspina, A.: *Toxicological Aspects of Food*, Elsevier Applied Science, London & New York, p.38(1987)
- 日本食品衛生學會(編): 食品, 食品添加物 等 規格基準(抄). 食品衛生學雜誌, 31, 92(1990)
- Committee for a Study on Saccharin and Food Safety Policy: *Saccharin: Technical Assessment of Risks and Benefits. Report No.1 for FDA*. Institute of Medicine/National Academy of Science, Washington D.C.(1978)
- ILSI 等活動 檢討委員會: 食品添加物の攝取量 調査と問題點, Internat'l Life Science Institute 等活動 檢討委員會 報告 第1集, p.49(1985)
- 유인실, 박경태, 손진호, 이강문: 시판 가공식품 중 식품첨가물 사용실태에 관한 조사(I). 서울시 보건환경연구원소보, 22, 84(1986)
- 김복성, 이철원, 이영자, 홍기형, 이창희, 박계각, 김연교, 고선경, 신호선: 식품첨가물 분석법에 관한 연구(II). 국립보건원보, 27, 431(1990)
- 日本 藥學會篇: 衛生試驗法 註解. 金原 出版株式會社, p.339(1980)
- 경제기획원 조사통계국: 산업생산연보 (1990, 1991)
- 경제기획원: 광공업 통계조사보고서 (1987, 1988, 1989, 1991)
- 관세청: 무역통계연보 (1985~1990)
- 보건사회부: 삭카린나트륨의 사용실태 (1991. 7. 16)
- 조흥화학: 삭카린 판매량 자료 (1992)

(1992년 9월 7일 접수)