

< Original Article >

어린이 기호 유가공품 인공감미료 함량 조사

강경숙* · 전해창 · 박형숙 · 최태석 · 신방우

서울특별시 보건환경연구원

Survey of artificial sweetener contents as food additives in children's preferred dairy products

Kyoung-Sook Kang*, Hye-Chang Jeon, Hyung-Sook Park, Tae-Seok Choi, Bang-Woo Shin

Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment, Gwacheon 427-070, Korea

(Received 25 May 2012; revised 27 August 2012; accepted 29 August 2012)

Abstract

In this study, monitoring of food additives as an artificial sweeteners on favorite dairy products of children, which are deal at supermarket, was performed. We analyzed aspartame, acesulfame-K, sodium saccharin, and sucralose from total 206 dairy products which are fermented milk, ice-creams and others. Aspartame was detected from 3 cases of fermented milk. Sucralose was detected from 10 cases of processed milk and 2 cases of fermented milk. The detected concentration was followed [average (minimum ~ maximum)]: aspartame 34.6 mg/kg (2.9 ~ 97.9 mg/kg), sucralose 29.8 mg/kg (5.5 ~ 67.7 mg/kg). The level of intakes of detected sweeteners were evaluated by comparisons with the acceptable daily intake (ADI) data established by the joint FAO/WHO expert committee on food additives. The estimated daily intake (EDI) of aspartame and sucralose per day were 0.37 mg/day, 0.20 ~ 0.32 mg/day. The intake levels were 0.05 ~ 0.8%, which were all within safe levels.

Key words : Artificial sweeteners, Children, Milk products, ADI

서 론

식품첨가물은 식품의 품질을 높이고 보존성과 기호성을 향상시키며 식품의 가치를 높이기 위해 인위적으로 사용하는 물질로써 다양한 가공식품, 인스턴트 식품의 개발과 함께 그 종류와 사용량이 매년 증가하고 있다. 이러한 식품첨가물은 식품 본래 성분이 아닌 미량성분으로 첨가되지만, 음식물을 통해 평생 섭취된다는 점(Jung, 2009)때문에 첨가물의 안전성에 대한 소비자들의 관심이 매우 높다(Kim과 Kim, 2009).

식품첨가물의 하나인 인공감미료는 강한 단맛을 내도록 합성된 물질로 음료, 과자, 껌 등의 식품과 의약품 산업에서 설탕을 대체하여 단맛을 주기 위해 오

랫동안 사용됐으며 최초로 합성된 삭카린나트륨을 비롯하여 아스파탐, 아세설팜-K 등 수십 종이 상품화되어 있다. 국내에서 사용이 허용된 인공감미료는 삭카린나트륨, 아스파탐, 아세설팜-K, 수크랄로스, 자일리톨 등이 있으며 현행 식품첨가물 공전에서 사용대상 식품과 사용량을 규제하고 있다(KFDA, 2012).

인공감미료는 설탕의 수십 배 이상의 단맛을 내면서도 열량이 거의 없는 특성 때문에 당뇨, 고혈압과 같은 대사성 질환 예방을 위해 식품 및 의약품 등에 첨가되며, 특히 최근에는 저열량 다이어트 식품에 대한 사회적 관심과 수요가 증가하면서 음료, 과자류 등 다양한 식품에 사용이 증가하고 있다(Kim 등, 2005).

그러나 동물실험에서 인공감미료 혼합 음료를 지속적으로 섭취한 쥐가 포도당 음료만을 섭취한 쥐보다 오히려 체중이 증가한 결과가 보고되기도 하고(Swi-

*Corresponding author: Kyoung-Sook Kang, Tel. +82-2-570-3433, Fax. +82-2-570-3043, E-mail. vet90@seoul.go.kr

thers 등, 2010), 유럽연합식품안전청(EFSA)에서는 아스파탐의 발암성 논란에 대한 일부 논문이 검사자료와 통계 결과에 문제가 있음을 지적하며 아스파탐의 안전성을 재확인하는 보고서를 제출하는(EFSA, 2011) 등 인공감미료의 안전성에 대한 논란이 계속되고 있는 현실이다. 인공감미료는 높은 단맛 때문에 성인보다는 맛과 색 등 감각적인 면으로 식품을 선택하는 경향이 높은 어린이에게 인기를 얻고 있어 어린이 대상 식품에의 사용이 늘어나고 있다(Han 등, 2010). Kim 등(2006)이 수행한 유통중인 떡류, 김치류, 음료류, 잼류 등 46종 755품목에 대한 아스파탐과 수크랄로스 섭취량 조사 결과에서도 연령별로 7~12세가 일일 추정 섭취량이 가장 많은 것으로 나타났다.

그동안 국내 식약청에서는 유통 중인 다양한 가공식품에 대하여 인공감미료 함량 조사를 비롯하여 음식 섭취를 통한 실제 섭취량을 평가하고 이를 JECFA (FAO/WHO 합동 식품첨가물전문가위원회, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)에서 설정된 일일섭취허용량과의 비교 검토를 통해 인공감미료에 대한 안전성을 평가하는 여러 연구를 수행한 바 있었다(Choi 등, 2011). 하지만 인공감미료 섭취 빈도가 높은 어린이가 자주 많이 섭취하고 있는 우유, 유음료, 발효유, 아이스크림과 같은 어린이 기호 유가공품에 대한 전반적인 인공감미료 함량 조사와 섭취량 평가는 부족하였다.

이번 연구에서는 시중에 유통 판매되고 있는 어린이 기호 유가공품을 대상으로 국내에서 사용빈도가 많은 삭카린나트륨, 아스파탐, 아세설팜-K, 수크랄로스 4종의 인공감미료 첨가여부와 그 함량을 조사하여 기존의 조사결과와 비교 검토하고 아울러 인공감미료 검출 제품의 당 함량을 검사하여 표시사항 적합 여부를 확인하고 인공감미료 섭취량 평가를 실시함으로써 어린이 기호 식품의 안전관리 향상에 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

시료

분석 대상 시료는 2011년 6월부터 11월까지 서울 시내 대형 할인점에서 판매 중인 우유, 유음료, 발효유류, 아이스크림 3종 206건을 시료로 하였다.

표준품 및 시약

감미료 분석에 필요한 표준물질은 모두 순도 98% 이상인 삭카린나트륨(Sigma aldrich, USA) 아스파탐(Wako Pure Chemical, Japan), 아세설팜-K (Wako Pure Chemical, Japan), 수크랄로스(Sigma aldrich, USA)를 사용하였다.

HPLC 이동상으로는 메탄올, 아세토니트릴, 그리고 제일인산칼륨과 10% 테트라프로필암모늄(Wako Pure Chemical, Japan)을 사용하였다.

시료 전처리 중 침전용 carrez I, II시액은 수산화페로시안화칼륨(Sigma aldrich, USA), 황산아연(Wako Pure Chemical, Japan)을 각각 증류수 1 L에 150 g, 300 g씩 용해하여 제조 사용하였다.

또한, 인공감미료 검출 시료에 대한 당 함량 검사를 위한 표준 시약은 과당(Sigma aldrich, USA), 포도당(Sigma aldrich, USA), 설탕(Sigma aldrich, USA)을 사용하였다.

검량선

삭카린나트륨, 아스파탐, 아세설팜-K: 1 ml당 각 인공감미료 1,000 µg을 함유하도록 조제하고 각각 최종농도를 0, 0.5, 1, 5, 10, 25, 50 ppm이 되도록 증류수로 희석하여 검량선용 표준용액으로 하였다.

수크랄로스: 1 ml 당 수크랄로스 10,000 µg을 함유하도록 조제하고 각각 최종농도를 0, 5, 10, 25, 50, 100 ppm이 되도록 증류수로 희석하여 검량선용 표준용액으로 사용하였다.

실험방법

아스파탐, 아세설팜-K, 삭카린나트륨 3종은 UV 흡광도에 의한 동시분석이 가능하여 식품공전(식품의약품안전청)의 삭카린나트륨 분석법 중 고속액체크로마토그래피에 의한 정성 및 정량 방법을 참고하여 Table 1과 같은 조건으로 분석하였다.

수크랄로스의 경우 다른 감미료에 비해 분자량이 크고 분자 내 흡광구조도 없어 식품공전의 액체크로마토그래피(HPLC) 및 굴절률 검출기(RI detector)를 이용한 정성·정량법에 따라 Table 1과 같이 분석하였다.

균질화한 시료 5 g을 50 ml tube에 담아 증류수 40 ml을 가하여 강하게 흔들어서 잘 녹인 후 침전시약

Table 1. Analysis conditions of HPLC for sodium saccharin, aspartame, acesulfame-K and sucralose

Analytes	Sodium saccharin, aspartame, acesulfame-K	Sucralose
Column	Sunfire C18 (5 µm, 4.6×150 mm, waters)	Sunfire C18 (5 µm, 4.6×150 mm, waters)
Mobile phase (isocratic)	A : B=83 : 17 A: 0.005 M KH ₂ PO ₄ (0.01 M TPA-OH, pH3.5) B: Acetonitril	A:B=30:70 (A: MeOH, B: water)
Detector	UV 210 nm	RI
Flow rate	1 ml/min	1 ml/min
Injection volumn	20 µl	50 µl

Table 2. Analysis conditions of HPLC for sugar

Analytes	Fructose, glucose, sucrose
Column	Carbohydrate (5 µm, 4.6×250 mm, Waters)
Mobile phase (isocratic)	A : B=75 : 25 (A: Acetonitril, B: water)
Detector	RI
Flow rate	1 ml/min
Injection volumn	20 µl

Table 3. Limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ) of artificial sweeteners

Analytes	LOD* (mg/kg)	LOQ [†] (mg/kg)
Aspatame	0.19	0.57
Acesulfame-K	0.16	0.49
Sodium saccharin	0.25	0.77
Sucralose	1.26	3.81

*3.3σ/S (σ: the standard deviation of the response, S: the slope of the calibration curve).
[†]10σ/S (σ: the standard deviation of the response, S: the slope of the calibration curve).

Carrez I·II를 차례로 1 ml씩 넣고 다시 증류수로 최종 50 ml이 되도록 채워 혼합한 후 5,000 rpm에서 10 분간 원심분리한 다음 상등액을 0.45 µm 필터로 여과하여 시험용액으로 하였다. 그러나 아스파탐은 중성의 pH에서 분해되는 특징이 있어 회수율 실험에서는 시료에 표준액을 첨가하고 증류수로 녹인 후 1% 인산으로 pH를 4.0으로 조정하는 과정을 추가하였다 (Kim과 Chung, 1996).

당 함량 검사는 인공감미료 검출 제품을 “축산물 가공기준 및 성분규격”의 일반시험법 중 기기분석법에 따른 당류의 정성 및 정량 검사법에 따라 시료 0.5 g을 50 ml 메스플라스크에 정밀히 달아 증류수 25 ml을 가하여 녹인 후 아세토니트릴로 50 ml까지 채운 후 이를 0.45 µm 필터 여과하여 HPLC와 RI 검출기를 이용하여 분석하였다. 세부 분석조건은 Table 2에서 정리하였다.

결 과

정량 및 검출한계

삭카린나트륨, 아스파탐, 아세설팜-K 혼합 표준액 1,000 mg/kg과 수크랄로스 10,000 mg/kg을 조제하여 증류수로 단계적으로 희석하고 각각 3회 반복 측정하여 정량한계 및 검출한계를 산출하였으며 그 결과

는 Table 3과 같다. 삭카린나트륨, 아스파탐, 아세설팜-K의 검출한계 범위가 0.16~0.25 mg/kg으로 서로 비슷한 반면 수크랄로스의 검출한계는 1.26 mg/kg으로 높았다.

회수율

우유, 유음료, 발효유, 아이스크림 종류별로 아스파탐, 아세설팜-K, 삭카린나트륨 3종 혼합표준용액 1,000 mg/kg을 0.1 ml, 0.2 ml, 0.5 ml 첨가하여 검사 시료와 동일한 전처리 과정을 통해 동시분석법에 따라 반복 분석하였으며, 수크랄로스도 시료의 종류별로 표준용액 3,000 mg/kg을 0.2 ml, 0.5 ml, 1 ml 첨가하여 3회 반복 분석하였다. 시료 종류와 각각의 감미료 종류별로 구한 회수율 결과와 정밀도는 Table 4, Table 5와 같다.

인공감미료 분석 결과

우유, 유음료, 발효유, 아이스크림 총 206건의 유제품에 대한 아스파탐, 아세설팜-K, 수크랄로스, 삭카린나트륨 함량을 검사한 결과 총 15건의 제품에서 아스파탐과 수크랄로스가 각각 평균 34.6 mg/kg, 29.8

Table 4. Recovery of aspartame, acesulfame K, sodium saccharin by standards addition method

Sample	Analyte	Recovery rate (%; n=3)*			Coefficient variation (%)		
		2 (mg/kg)	4 (mg/kg)	10 (mg/kg)	2 (mg/kg)	4 (mg/kg)	10 (mg/kg)
Milk	Aspartame	79.7±1.3	79.6±0.3	80.1±0.8	1.60	0.33	0.99
	Acesulfame-K	81.0±0.4	94.2±0.6	92.5±0.3	0.45	0.68	0.35
	Saccharin	101.6±1.2	100.7±2.0	96.8±0.7	1.25	2.01	0.79
Processed milk	Aspartame	84.5±0.6	74.1±0.4	67.3±0.1	0.78	0.52	0.19
	Acesulfame-K	99.1±0.2	106.1±0.9	100.1±0.2	0.20	0.90	0.21
	Saccharin	86.8±0.9	107.1±2.9	87.9±0.4	1.12	2.70	0.47
Fermented milk	Aspartame	86.8±0.1	89.5±1.3	90.1±0.4	0.18	1.51	0.50
	Acesulfame-K	103.4±1.9	97.4±0.7	94.6±0.2	1.89	0.69	0.25
	Saccharin	107.7±1.6	110.4±1.5	83.1±0.7	1.54	1.34	0.91
Ice cream	Aspartame	79.6±1.8	79.1±0.5	84.4±0.8	2.33	0.74	0.95
	Acesulfame-K	106.8±1.7	79.7±0.7	92.9±0.5	1.65	0.85	0.54
	Saccharin	72.1±1.1	81.9±1.4	79.4±0.9	1.58	1.77	1.13

*Data are expressed as the mean±SD.

Table 5. Recovery of sucralose by standards addition method

Sample	Analyte	Recovery rate (%; n=3)*			Coefficient variation (%)		
		12 (mg/kg)	30 (mg/kg)	60 (mg/kg)	12 (mg/kg)	30 (mg/kg)	60 (mg/kg)
Milk	Sucralose	95.6±0.4	100.3±1.1	102.3±0.6	0.48	1.16	0.64
Processed milk		97.6±0.3	99.5±0.7	103.7±0.7	0.36	0.73	0.71
Fermented milk		97.1±0.8	99.8±0.4	101.3±0.4	0.84	0.43	0.38
Ice cream		97.7±3.0	101.1±1.5	104.6±1.5	3.09	1.56	1.47

*Data are expressed as the mean±SD.

Table 6. The analysis results for milk products

Type	No. of samples	Aspartame		Acesulfame-K		Sodium saccharin		Sucralose	
		No. of detected samples	Mean conc (mg/kg)	No. of detected samples	Mean conc (mg/kg)	No. of detected samples	Mean conc (mg/kg)	No. of detected samples	Mean conc (mg/kg)
Milk	15	-	-	-	-	-	-	-	-
Processed milk	38	-	-	-	-	-	-	10	23.4
Fermented milk	89	3	34.6	-	-	-	-	2	56.9
Ice cream	64	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	206	3	34.6					12	29.8

mg/kg 검출되었다(Table 6). 수크랄로스가 검출된 10건의 제품은 모두 유음료이었으며 발효유는 제품 3건에서 아스파탐, 제품 2건에서 수크랄로스가 검출되었다.

이번 검사에서는 제품별로 인공감미료 첨가여부에 대한 표시사항을 조사하고 제품의 표시사항에 따라 인공감미료 검출 여부를 확인하였는데, 모두 15개 제품에서 수크랄로스나 아스파탐 사용을 제품에 표시하고 있었으며, 검사결과 이들 제품 모두 표시된 인공감미료가 검출되었다. 인공감미료 첨가 표시가 없

는 제품에서는 아스파탐, 아세설팜-K, 수크랄로스, 삭카린나트륨 4종 모두 검출되지 않았다.

고 찰

식품첨가물 공전에서 정하고 있는 유가공품에서의 인공감미료 사용기준은 Table 7에서 정리한 바와 같이 아세설팜-K, 수크랄로스의 경우 발효유와 유음료에서의 사용량이 각각 500 mg/kg, 400 mg/kg 이하이

Table 7. The permitted dosage of artificial sweeteners in milk products established by KFDA

Type	Aspartame	Acesulfame-K	Sodium saccharin	Sucralose
Milk	-*	350 mg/kg	N.D [†]	580 mg/kg
Processed milk	-	500 mg/kg	N.D	400 mg/kg
Fermented milk	-	500 mg/kg	N.D	400 mg/kg
Ice cream	-	1,000 mg/kg	N.D	580 mg/kg

*Not defined the criteria. [†]Not detected.

Table 8. Comparison of average daily intakes of artificial sweeteners from surveyed milk products with ADI established by CODEX/JECFA

Artificial sweeteners	Type	ADI* (mg/kg · bw/day)	ADI (%)	EDI [†] (mg/kg · bw/day)	Average of detection conc (C _{ave} , mg/kg)	Average daily food intake (g/daily, F _{ave}) [‡]
Aspartame	Fermented milk	40	0.05	0.02	34.6	16.6
Sucralose	Fermented milk	15	0.2	0.03	56.9	16.6
	Processed milk	15	0.8	0.1	23.4	157.6

*ADI (Acceptable daily intake) established by JECFA/CODEX. [†]EDI (Estimated daily intake)=Cave×Fave/b.w[b.w : 29.8 kg (The average children body weight was surveyed by Korea National Health & Nutrition Examination, 2005)]. [‡]The average daily food intake was surveyed for children in 3~12 age by Korea National Health & Nutrition Examination (2005).

고 아스파탐은 사용량 제한이 없으나 삭카린나트륨은 모든 유가공품에서 불검출이 기준이다(KFDA, 2012).

이번 어린이 기호 유가공품의 인공감미료 검사결과 아스파탐과 수크랄로스가 발효유와 유음료에서 검출되었고 아세설팜-K과 삭카린나트륨은 검출되지 않았다(Table 6). 삭카린나트륨은 모든 유가공품에서 검출되어서는 안되는 인공감미료로 이번 검사 결과에서도 검출되지 않았다.

수크랄로스는 발효유 2건에서 평균 56.9 mg/kg 검출되었는데 이는 수크랄로스 사용기준의 약 14%이며, 유음료 10건에서 검출된 수크랄로스 평균 23.4 mg/kg도 사용기준의 7% 수준이었다.

아스파탐은 유가공품에서 사용량에 제한이 없는 인공감미료이나 이번 연구에서 3건의 발효유에서 평균 34.6 mg/kg 검출되었으며 이는 Kim 등(2006)이 조사한 요구르트(발효유)의 아스파탐 평균 농도 60 mg/kg와 비교하여 낮은 수준이었다.

이번 실험에서 검출된 아스파탐과 수크랄로스의 검출량에 대한 안전성을 평가하고자 2005년 국민건강영양조사 결과를 토대로 일일추정섭취량을 산정하였다. 섭취량 산정은 발효유와 유음료의 아스파탐과 수크랄로스 평균 검출량에 2005년 국민건강영양조사 영양부문(MHW, 2005a)에서 다소비식품 1인 1일 평균섭취량 중 어린이 시기에 해당하는 3세부터 12세까지의 발효유와 우유 평균 섭취량을 곱하고, 이를 2005년 국민건강영양조사 건강조사부문(MHW, 2005b)의 3세부터 12세까지의 남녀 평균 체중으로 나누어

아스파탐과 수크랄로스 각각의 일일추정섭취량(EDI)을 산정하고 이를 국제식품규격위원회(CODEX) 산하 JECFA에서 제시하고 있는 각각의 ADI와 비교하였다.

CODEX 산하 JECFA에서 정하고 있는 아스파탐과 수크랄로스의 ADI는 각각 40 mg/kg · bw/day, 15 mg/kg · bw/day으로 이번 발효유와 유음료에서의 검출량을 토대로 산정한 아스파탐과 수크랄로스의 EDI와 비교한 결과 ADI 대비 0.05~0.8%로 매우 낮은 수준이었다(Table 8).

유가공품의 종류별로 실시한 인공감미료 회수율 실험에서는 아세설팜-K, 삭카린나트륨, 수크랄로스는 모두 70 % 이상 양호한 회수율을 얻을 수 있었으나 아스파탐은 제품 종류에 따라 회수율이 50~90%까지 차이가 매우 컸다. 특히 아스파탐은 유음료와 우유류에서 50%에도 미치지 못하였는데 이는 우유와 유음료의 pH가 7~8으로 중성이어서 첨가한 아스파탐이 빨리 분해된 것이라 사료된다.

pH는 아스파탐의 안정성에 매우 중요한 요소인데 아스파탐의 안정적인 pH 범위는 3.0~5.0이다. pH가 5.0 이상이면 아스파탐은 cyclohydrolyze되어 diketopiperazine이 생성되고 pH가 3보다 낮으면 가수분해되어 aspartylphenylamine을 생성한다(Han과 Shin, 1987) 따라서 이번 아스파탐 회수율 실험에서는 시료를 녹인 수용액에 1% 인산을 소량 넣어 pH를 4.0으로 조정 한 후에 표준용액을 첨가하여 이후 과정을 진행하였고 그 결과 양호한 회수율(67.3~84.5%)을 얻을 수

Table 9. Comparison of concentration of glucose in milk products containing artificial sweeteners or non artificial sweeteners

Type	Artificial sweeteners additive dairy		Non artificial sweeteners additive dairy	
	Samples	The average of sugar contents (%)	Samples	The average of sugar contents (%)*
Fermented milk	5	10.8±2.2	114	8.8±2.6
Processed milk	10	3.3±0.5	59	5.7±2.1

*The average of sugar contents of fermented milk and processed milk that are examined at our institute in 2008. Data are expressed as the mean±SD.

있었다(Table 4).

인공감미료 검출 유가공품 중 일부 제품은 열량을 낮춘 저칼로리 제품임을 포장지에 별도로 표시하고 있었는데 이와 관련하여 이번 연구에서는 이들 제품에 대하여 별도로 당 함량 검사를 실시하여 표시사항 적합 여부를 확인하였다. 또한 당 함량이 인공감미료 첨가 제품과 일반 제품과 어느 정도 차이가 있는지 검토하였다. 당 함량 검사는 유가공품의 과당, 포도당, 설탕 함량을 백분율로 계산하였으며, 검사법은 “축산물 가공기준 및 성분규격”의 일반시험법 중 기기분석법에 따라 실시하였다. 비교를 위한 일반 유가공품은 인공감미료 검출 제품 유형인 발효유, 유음료에 대해 본 저자의 연구원에서 2008년 한 해 동안 실시하였던 당류 검사 결과와 비교하였으며 그 결과는 Table 9로 정리하였다. 비교 결과 인공감미료 첨가 제품도 설탕과 과당 같은 천연감미료를 별도로 사용하고 있음을 알 수 있었다. 또한, 첨가하는 당류의 함량이 일반 다른 유제품과 비교하여 크게 낮지 않았으며 몇 제품은 오히려 당 함량이 일반 제품보다 많았다. 이는 인공감미료 사용 유제품이 저열량을 표시하여 강조하고 있지만 일반 유제품보다 열량이 크게 낮다고 볼 수 없으며 오히려 감미도는 증가하였다고 할 수 있겠다.

지난 수 십년동안 인공감미료의 안전성을 검증하는 다양한 실험과 연구가 지속적으로 수행되어 왔으나 현재까지도 소비자의 우려는 계속 남아있는 현실이다. 더욱이 감미(甘味) 특성상 어린이 선호도가 높아 어린이의 인공감미료 섭취 빈도가 증가하는 만큼 어린이 건강 보호와 증진을 위해 어린이 대상 식품에서 인공감미료 사용기준 관리는 필수적이라 하겠다.

이번 실험도 이러한 어린이 식품 안전 관리의 목적으로 이루어졌으며 앞으로 인공감미료 사용량에 대한 지속적인 감시와 안전성 평가가 요구되며 더불어 식품첨가물에 대한 교육을 비롯하여 어린이의 올바른 식품선택 기준을 제시하고 교육하는 식품안전교

육이 필요할 것으로 판단된다.

결 론

이 연구는 서울 시내 대형할인점 등에서 유통되고 있는 유제품 중에서 어린이들이 선호하는 제품군인 우유류, 발효유, 유음료, 아이스크림 206건을 대상으로 인공감미료 4종을 HPLC-UV 및 HPLC-RI로 분석한 결과 모두 15건의 제품에서 아스파탐 평균 34.6 mg/kg과 수크랄로스 평균 29.8 mg/kg이 검출되었다. 이번 실험에서 검출된 아스파탐과 수크랄로스의 안전성을 평가하기 위하여 2005년 국민건강영양조사의 식품별 국민 평균 섭취량에 기초하여 아스파탐과 수크랄로스 EDI를 산출하여 이를 CODEX 산하 JECFA에서 제시하고 있는 아스파탐과 수크랄로스 각각의 ADI와 비교한 결과 ADI 대비 0.05~0.8%로 매우 낮은 수준이었다.

참 고 문 헌

- Choi SH, Lee MS, Park EY, Won J, Kim SH, Park SK, Lim HS. 2011. Assessment of estimated daily intake of sweeteners in the Korean population. *Korean J Food Sci Technol* 43: 387-395.
- EFSA. 2011. Statement of EFSA on the scientific evaluation of two studies related to the safety of artificial sweeteners. *EFSA Journal* 9: 2089.
- Han DS, Shin HK. 1987. Aspartame-general review. *Korean J Food Sci Technol* 19: 456-462.
- Han YJ, Kim JH, Park SY, Oh JH, Jang YM, Kim MH. 2010. Monitoring of food additives as an artificial sweetener on favorite foods of children. *J Fd Hyg Safety* 25: 185-191.
- Jung KH. 2009. Research directions for food additives safety. *J Fd Hyg Safety* 24: 398-407.
- KFDA. 2012. Food Additives Code. pp. 1395-1447.

- Kim HH, Kim JW. 2009. Development of risk communication materials on artificial sweeteners based on the perception of elementary students on food additives. *J Korea Pract Arts Educ* 22: 145-160.
- Kim HY, Yoon HJ, Hong KH, Choi DJ, Park SK, Choi WJ, Jang YM, Lee DS, Ha SC, Song OJ, Moon DC, Shin IS. 2006. A Study on Intake of aspartame and sucralose in food. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 690-697.
- Kim MY, Cho HY, Park JY, Lee SM, Suh DS, Chung SJ, Kim HS, Kim KO. 2005. Relative sweetness of sucralose in beverage system and sensory properties of calorie beverage containing sucralose. *Korean J Food Sci Technol* 37: 425-430.
- Kim WJ, Chung NY. 1996. Effect of temperature and pH on thermal stability of aspartame. *Korean J Food Sci Technol* 28: 311-315.
- MHW. 2005a. The third Korea national health & nutrition examination survey (KNHANES)-nutrition Survey. pp. 193-194.
- MHW. 2005b. The third Korea national health & nutrition examination survey (KNHANES)-health examination. pp. 82.
- Swithers SE, Martin AA, Davidson LT. 2010. High-intensity sweeteners and energy balance. *Physiol Behav* 100: 55-62.