

아이스크림 제품류에 함유되어 있는 지방함량 및 지방산조성

신민경 · 오현희 · 황금택*

전북대학교 식품영양학과 · 헬스케어 기술개발사업단

Contents and Fatty Acid Compositions in Fats Extracted from Ice Creams and Ice Cream-Related Products

Min-Kyung Shin, Hyun-Hee Oh and Keum Taek Hwang†

Dept. of Food Science and Human Nutrition, and Center for Healthcare Technology Development, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

Abstract

The objective of the study was to analyze the contents and fatty acid compositions in the extracted fats from selected commercial ice creams and ice cream-related products. Seventy four ice creams and ice cream-related products were collected from local stores: 22 regular 'ice creams', 10 premium 'ice creams', 22 'ice milks', 4 'sherbets', 11 'non-milk-fat ice creams' and 5 'non-milk product ice creams'. Contents and fatty acid compositions of the fats in the ice creams and ice cream-related products were analyzed. Fat contents in regular 'ice creams', premium 'ice creams' and 'ice milks' were 5~11%, 13~17% and 2~10%, respectively. 'Sherbets', 'non-milk-fat ice creams' and 'non-milk product ice creams' contained 2~7%, 4~11% and 1~2% fats, respectively. Fats extracted from 14 regular 'ice creams', all of the premium 'ice creams' and 11 'ice milks' contained 63~75% saturated fatty acids and 2~5% *trans* fatty acids. Their fatty acid compositions were similar to those in milks and butter. However, fats from 8 regular 'ice creams' and 11 'ice milks' contained 11~28% and 11~34% lauric acid, respectively. Since these levels of lauric acid were 3 times more than in milk or butter, other fats along with milk fat might be used for manufacturing these 'ice creams' and 'ice milks'. Out of these 19 products, only 5 products were labelled as 'coconut oil' or 'refined oil' as well as milk fat being used. Fats extracted from 'sherbets', 'non-milk-fat ice creams' and 'non-milk product ice creams' contained 81~92%, 76~99% and 84~99% saturated fatty acids, respectively. Lauric acid was the most abundant fatty acid in the fats of these products, being 33~34%, 17~45% and 27~46% of the total fatty acids, respectively.

Key words: fatty acid composition, ice cream, saturated fat, *trans* fat

서론

식생활의 서구화와 더불어 간식으로 선호도가 높은 아이스크림의 고급화 추세로 아이스크림의 생산과 보급이 증가되면서 전체적으로 아이스크림 제품류의 시장규모가 확대되어 가고 있다. 최근 조사한 생산량 기준 국민다소비 식품순위에 의하면 2002년에 200가지 식품 품목군 중 아이스크림 제품류가 27위를 차지하였고, 주요 식품품목별 출하액 기준 생산실적에서도 12위를 차지하여(1), 아이스크림이 우리 식생활에서 매우 기호성이 높은 식품으로 자리 잡고 있음을 알 수 있다.

아이스크림의 주원료는 우유로써 유지방과 유고형분의 공급원이다. 아이스크림을 분류하는 방법은 일정하지는 않지만, 통상 유지방의 함량에 따라서 등급을 분류한다. 미국의 경우, 아이스크림에 유지방은 10% 이상이어야 하며 유고

형분은 20% 이상이어야 한다고 규정되어 있다(2). Potter(3)는 economy ice cream은 유지방분 10~12%와 유고형분 35~37%를 함유하며, good average ice cream은 유지방분 12~14%와 유고형분 37.5~39%를 함유하며, deluxe ice cream은 유지방분 16~20%와 유고형분 40~41%를 함유하는 것으로 분류하였다. Kilara(4)는 regular ice cream은 유지방분이 10.1%, premium ice cream은 유지방분 12%와 14%를 함유하며, super premium ice cream은 유지방분 16%를 함유하는 것으로 분류하였다.

우리나라 식품공전의 '식품별 기준 및 규격'에 의하면(5), 아이스크림 제품류를 아이스크림류, 빙과류, 아이스크림 분말류, 아이스크림 믹스류 등으로 분류하였다. 아이스크림류는 '아이스크림', '아이스밀크', '샤베트', '저지방 아이스크림', '비유지방 아이스크림' 등으로 분류하여, '아이스크림'은 유지방분 6% 이상, 유고형분 16% 이상, '아이스밀크'는 유지방

*Corresponding author. E-mail: keum@chonbuk.ac.kr
Phone: 82-63-270-3857. Fax: 82-63-270-3854

분 2% 이상, 유고형분 7% 이상, '샤베트'는 무지유고형분 2% 이상, '저지방 아이스크림'은 조지방 2% 이하, 무지유고형분 10% 이상, '비유지방 아이스크림'은 조지방 5% 이상, 무지유고형분 5% 이상 함유해야 한다고 규정하고 있다. 빙과류는 '빙과류', '유산균 함유 빙과류', '비유제품 아이스크림' 등으로 분류하고 있으며, 성분조성에 관한 특별한 규정은 없으며, 포장형태가 아이스크림류와 유사하게 제조되어 유통되지만 '아이스크림'이라고 표시하지는 못하도록 되어 있다.

현재 아이스크림 제품류의 성분에 관한 국내연구 및 영양 정보가 매우 부족한 실정이다. 국민건강 또는 영양조사 결과 분석에 사용되고 있는 '한국인의 영양권장량'의 '식품성분표'(6)에는 아이스크림 제품류의 수분, 단백질, 조지방 등 18 가지에 해당하는 식품성분 함량이 수록되어 있다. 아이스크림의 품질은 지방, 특히 유지방 함량에 의하여 결정된다. 그러나 아이스크림 제품류 포장에 표시되어 있는 지방의 함량과 사용한 지방에 대한 정보는 부족한 실정이다. 더욱이 프랜차이즈식으로 판매되는 프리미엄 아이스크림의 경우는 포장하여 일반 상점으로 유통되는 아이스크림과는 달리 성분표시가 거의 이루어지지 않고 있다.

따라서 아이스크림이 최근에 기호식품으로 크게 자리 잡고 있는 바, 시중에 유통되고 있는 아이스크림 제품류를 수집하여 지방관련 정보를 검토해 볼 필요성이 있다고 판단하였다. 유통되는 아이스크림 제품류를 수집하여 식품공전의 식품별 기준 및 규격에 따라 유형별로 분류하고 포장에 표시되어 있는 내용을 검토하여, 아이스크림 제품류에 함유되어 있는 지방함량과 지방의 지방산 조성을 분석하여, 아이스크림 제품류의 표시기준에 부합되는지를 검토하고 표시기준을 보완하는데 활용할 수 있는 자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

재료

2005년 4월~10월에 걸쳐 시중에 유통되고 있는 아이스크림 제품류 74개 제품(일반 '아이스크림' 22개 제품, 프랜차이즈 형태로 판매되고 있는 프리미엄 '아이스크림' 10개 제품, '아이스밀크' 22개 제품, '샤베트' 4개 제품, '비유지방 아이스크림' 11개 제품, '빙과류'인 '비유제품아이스크림' 5개 제품)을 수집하여 시료로 사용하였다. 각 시료는 구입 시기를 3주 이상 차이를 두고 3회 이상 수집하였다. 또한, 비교를 위하여 2개 업체에서 우유 각 1개 제품, 1개 업체에서 버터 1개 제품을 구입하여 분석하였다. GC를 이용한 지방의 지방산 조성 분석을 위해 사용한 대표적 지방산 methyl ester 표준물질은 4:0, 6:0, 8:0, 10:0, 11:0, 12:0, 13:0, 14:0, 14:1(*cis*-9), 15:0, 15:1(*cis*-10), 16:0, 16:1(*cis*-9), 17:0, 17:1(*cis*-10), 18:0, 18:1(*cis*-9), 18:1(*trans*-9), 18:2(*cis*-9, *cis*-12), 18:2(*trans*-9, *trans*-12), 18:3(*cis*-6,9,12), 18:3(*cis*-9,12,15), 20:0, 20:1(*cis*-11), 20:2(*cis*-11,14), 20:3(*cis*-8,11,14), 20:3(*cis*-11,14,

17), 20:4(*cis*-5,8,11,14), 20:5(*cis*-5,8,11,14,17), 21:0, 22:0, 22:1(*cis*-13), 22:2(*cis*-13,16), 22:6(*cis*-4,7,10,13,16,19), 23:0, 24:0, 24:1(*cis*-15)로 구성된 제품과 18:0, 18:1(*cis*-6), 18:1(*cis*-9), 18:1(*cis*-11), 18:1(*trans*-6), 18:1(*trans*-9), 18:1(*trans*-11), 18:2(*cis*-9, *cis*-12)로 구성된 제품은 Restek Co.(Bellefonte, PA, USA)에서 구입하였고, 18:2(*cis*-9, *cis*-11), 18:2(*cis*-9, *trans*-11), 18:2(*trans*-9, *cis*-11), 18:2(*trans*-9, *trans*-11), 18:2(*cis*-9, *cis*-12), 18:2(*cis*-10, *cis*-12), 18:2(*trans*-10, *cis*-12), 18:2(*trans*-10, *trans*-12)로 구성된 제품과 18:2(*cis*-9, *cis*-11), 18:2(*cis*-9, *trans*-11), 18:2(*trans*-9, *cis*-11), 18:2(*trans*-9, *trans*-11), 18:2(*cis*-9, *cis*-12), 18:2(*cis*-10, *cis*-12), 18:2(*trans*-10, *cis*-12), 18:2(*trans*-10, *trans*-12)로 구성된 제품과 14:1(*trans*-9)과 16:1(*trans*-9)은 Nu-Chek-Prep, Inc.(Elysian, MN, USA)에서 구입하였으며, 18:2(*trans*-9, *trans*-12), 18:2(*cis*-9, *trans*-12), 18:2(*trans*-9, *cis*-12), 18:2(*cis*-9, *cis*-12)로 구성된 제품은 Supelco Co.(Bellefonte, PA, USA)에서 구입하여 사용하였다.

조지방의 추출 및 정량

수집한 아이스크림에서 Röse-Gottlieb법에 의해 지방을 추출하여 지방함량을 분석하였다(7). 3회 수집한 시료를 분석하였을 때, 지방함량이 포장에 표기된 양보다 낮게 검출될 경우 4회 또는 5회 반복 수집하여 분석하였다.

지방산조성 분석을 위한 지방 추출

아이스크림에 함유되어 있는 지방의 지방산조성 분석을 위한 지방 추출은 Röse-Gottlieb법을 변형시켜 실시하였다. 즉, 아이스크림의 유지방 함량 표기에 따라 beaker에 각각 일정량의 시료를 취한 다음, 250 mL 메스실린더에 옮겨 담고 암모니아수 6 mL를 첨가하고 2분간 방치한 후 95% ethanol 30 mL를 가하여 잘 혼합하였다. 여기에 ethyl ether 75 mL를 가하고 마개를 막은 다음 가볍게 흔들어 혼합하고 탈기하였다. 다시 마개를 막고 약 30초간 격렬하게 흔들어 준 후, petroleum ether 75 mL를 가하여 같은 방법으로 혼합하고 30초간 격렬하게 흔든 후 탈기하였다. 정지한 후 상부의 투명한 ether 혼합층을 분리하여 250 mL 수기에 모았고, 모은 ether 혼합층을 진공회전증발농축기(N-N; Tokyo Rikakikai Co., Ltd.)를 사용하여 36.5°C에서 농축한 다음, 시험관으로 옮긴 후 질소를 불어 넣고 밀봉하여 분석할 때까지 -40°C에 보관하였다.

GC를 이용한 지방산조성 분석

아이스크림에서 추출한 지방의 지방산조성은 AOCS 방법(8)에 따라 0.5 N methanolic NaOH로 가수분해시킨 후 14% BF₃-methanol을 사용하여 methyl ester화시킨 다음 hexane으로 추출하여 GC(Hewlett-Packard 6980 Series, Hewlett-Packard Co., Wilmington, DE, USA)를 사용하여 다음과 같은 조건으로 분석하였다.

Injector는 split ratio를 100:1로 한 split mode로써 온도를 250°C로 하였고, detector는 flame ionization detector로서 온도는 250°C였다. Carrier gas로는 helium을 사용하였으며, flow rate은 1.2 mL/min으로 하였다. Column은 RT-2560 (100 m×0.25 mm I.D., 0.25 film thickness; Restek Co.)을 사용하였다. Column 온도는 초기에 60°C에서 0.5분간 정치한 후, 30°C/min으로 100°C까지 올리고, 20°C/min으로 160°C까지 올려 10분간 정치하고, 1°C/min으로 180°C까지 올려 5분간 정치하고, 3°C/min으로 200°C까지 올려 4분간 정치하고, 4°C/min으로 240°C까지 올려 2분간 정치하고, 25°C/min으로 245°C까지 올려 7분간 정치하였다. 각 지방산의 동정은 동일조건에서 표준지방산 methyl ester와 retention time을 비교하여 확인하였고, 함량은 각 standard에 대한 response factor를 환산하여 백분율로 나타내었다.

결과 및 고찰

시중에 유통되는 총 69개 아이스크림 제품류의 조지방 함량을 분석한 결과, 일반 '아이스크림'은 5~11%, 프리미엄 '아이스크림'은 13~17%, '아이스밀크'는 2~10%, '샤베트'는 2~7%, '비유지방 아이스크림'은 4~11%로 매우 다양하였다(Table 1). 또한 '빙과류'인 5개의 '비유제품아이스크림'에도 1~2%의 조지방이 함유되어 있었다.

Hah and Shin(9)은 우리나라 5대 제조회사 제품의 조지방 함량을 제품 형태별로 분석하였는데 carton, cone 및 bar형 아이스크림의 조지방 함량이 평균 6.8%, 6.4% 및 4.9%로 보고하였다.

식품공전의 '식품별 기준 및 규격'에 의하면 '아이스크림'과 '아이스밀크'에는 유지방이 각각 6% 이상과 2% 이상, '비유지방 아이스크림'은 조지방이 5% 이상 함유하도록 규정하고 있으며, '식품등의 표시기준'에 의하면 성분규격이 '표시량 이상'으로 되어있는 경우에는 실제 측정값은 표시값 이상이어야 한다고 규정되어 있는데, 분석한 아이스크림류 69개 제품 중, 1개의 '아이스크림' 제품, 3개의 '아이스밀크' 제품, 1개의 '비유지방 아이스크림' 제품이 규정 기준보다 조지방 함량이 낮게 나타났다(Table 1). 실험에 사용한 아이스크림류의 포장에 지방함량이 '이상' 또는 '함유'로 표시되어 있었는데, 4개의 '아이스크림' 제품과 1개의 '아이스밀크' 제품이 포장에 표시된 조지방 함량보다 20% 이상 낮았다. 또한 5개의 '아이스크림' 제품과 10개의 '아이스밀크' 제품이 포장에 표시된 함량보다 조지방 함량이 20% 이상 높았다. 지방의 섭취를 줄여야 한다는 점에서 가공식품의 지방함량이 낮을수록 좋다고 본다. 그러나 아이스크림의 품질은 유지방의 함량이 높을수록 고급 아이스크림으로 분류되므로 소비자의 선택에 도움을 주기 위하여 지방함량을 정확히 표기할 필요가 있다고 생각한다.

다양한 아이스크림 제품류에서 추출한 지방의 지방산조

성을 gas chromatography로 분석하여, 다양한 결과를 얻었는데, 본 논문에서는 대표적으로 '아이스크림' 한 제품과 '비유지방 아이스크림' 한 제품에서 분리한 지방의 지방산조성 chromatogram만을 Fig. 1에 나타냈다. 이들 두 종류 제품의 gas chromatogram 간에 현격한 차이를 보였다. 우유에서 분리한 지방의 지방산조성 chromatogram을 본 논문에서는 나타내지 않았으나, '아이스크림'에서 추출한 지방의 지방산조성 chromatogram이 우유지방의 지방산조성 chromatogram과 비슷하였다. 그러나 '비유지방 아이스크림'에서 추출한 지방의 지방산조성 chromatogram은 포화지방산이 주로 나타나 우유지방의 지방산조성 chromatogram과는 현격한 차이를 보였다.

'아이스크림'과 '아이스밀크'에 함유되어 있는 지방의 지방산조성을 gas chromatogram 결과를 토대로 분석하여, lauric acid 함량이 9% 이하인 일반 '아이스크림' 14개 제품, 프리미엄 '아이스크림' 10개 모든 제품, '아이스밀크' 11개 제품을 분석한 것은 Table 2에, lauric acid 함량이 9% 이상인 일반 '아이스크림' 8개 제품과 '아이스밀크' 8개 제품을 분석한 것은 Table 3에 나타내었다. Table 2에 나타낸 제품에서 추출한 지방의 지방산은 butyric acid를 비롯하여 다양하였는데, palmitic acid가 26~35%로서 가장 많았고, oleic acid가 17~25%로서 다음으로 많았으며, stearic acid와 myristic acid 순이었다. 이들 제품에서 추출한 지방에는 포화지방산이 63~75%를 차지하고 있었다. 이들 제품에서 18:1 *trans*-6, 18:1 *trans*-9, 18:1 *trans*-11, 16:1 *trans*-9, 18:2 *trans*-9, *trans*-12 등이 소량씩 검출되었고 conjugated linoleic acid도 소량 검출되었는데, conjugated linoleic acid 형태의 트랜스 지방산을 제외한 총 트랜스 지방산은 2~5%이었다. 우유와 버터에서 분리한 지방의 지방산조성을 분석한 결과는 Table 4와 같았는데, palmitic acid가 30~35%로서 가장 많았고 oleic acid가 16~24%로서 다음으로 많았으며, lauric acid는 약 3%가 함유되어 있었다. 따라서 Table 2에 나타낸 '아이스크림'과 '아이스밀크'에서 분리한 지방의 지방산조성은 우유와 버터에서 분리한 지방의 지방산조성에 가깝다고 볼 수 있다.

반면, 일반 '아이스크림' 8개 제품으로부터 분리한 지방에서 lauric acid가 28%까지 검출되는 제품이 있었으며, '아이스밀크' 11개 제품에서 분리한 지방에서 lauric acid가 34%에 이르는 제품이 있었다(Table 3). 우유지방에서 분리한 지방의 지방산 중 lauric acid가 약 3%이었으나(Table 4), 이들 '아이스크림'과 '아이스밀크'에서 추출한 지방에 lauric acid가 우유지방에서보다 3배 이상 검출되는 것으로 보아 유지방만을 사용하였다고 보기는 어렵다. 이들 '아이스크림' 제품 중 2개 제품에서만 주원료로 유지방 이외에 '야자유'를 사용하였다고 표시하였고, '아이스밀크' 중에서는 3개 제품에서만 주원료로 유지방 이외에 '정제가공유지'를 사용하였다고 표시하였다.

Table 1. Summary of crude fat contents in ice creams and ice cream-related products

Type of products	Number of products	Type of labelling	Contents of fat (or milk-fat) on label	Contents of fat by analysis (mean)	Number of products in which fat contents were lower than levels defined by KFDA	Number of products in which contents were 10% or less lower than indicated on labels	Number of products in which fat contents were 10~20% lower than indicated on labels	Number of products in which fat contents over 20% higher than indicated on labels
'Regular ice creams'	22	containing over : 12 products	milk-fat 6~14%	6~11% (8.0%)	0	4	1	2
		containing : 10 products	milk-fat 7~12%	5~10% (7.8%)	1 (-10%) ¹⁾	1	2	3
		containing over : 3 products	milk-fat 13~15%	13~15% (13.9)	0	2	0	0
'Premium ice creams'	10	containing : 3 products	milk-fat 14~17%	13~17% (15.7%)	0	1	0	0
		containing over : 13 products	milk-fat 2~6%	2~10% (6.6%)	1 (-3%)	2	0	9
		containing : 9 products	milk-fat 2~6%	2~10% (5.2%)	2 (-7%, -24%)	1	2	1
'Sherbets'	4	-	no information on fat contents	2~7% (6.1%)	-	-	-	-
'Non-milk-fat ice creams'	11	-	no information on fat contents	4~11% (8.8%)	1 (-13%)	-	-	-
'Non-milk product ice creams'	5	-	no information on fat contents	1~2% (1.3%)	-	-	-	-
Total	74	-	-	-	5	11	5	15

¹⁾ Shortage level.

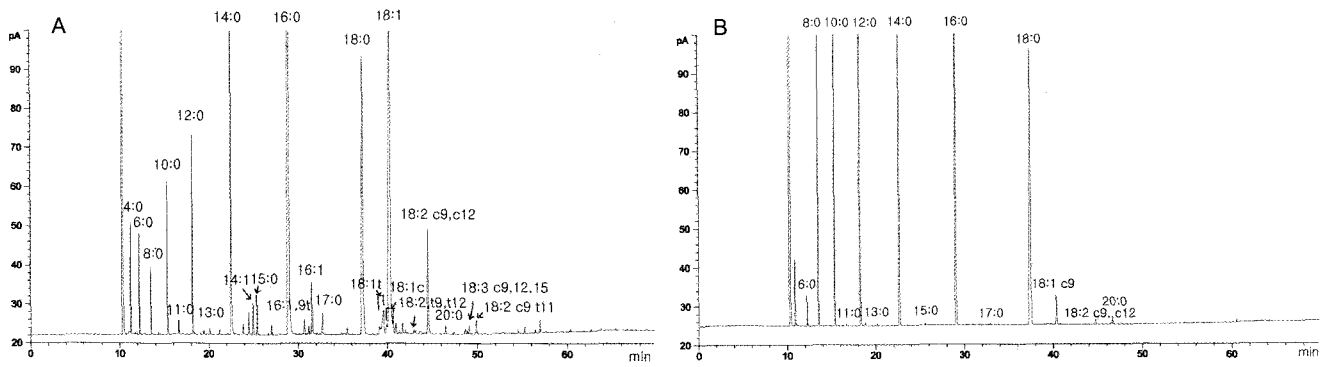


Fig. 1 Gas chromatograms of fatty acid compositions of fats extracted from a premium 'ice cream' (A) and a 'non-milk-fat ice cream' (B).

Table 2. Fatty acid compositions of fats in 'ice creams' and 'ice milks', in which lauric acid was less than 9%

(unit: %)

Fatty acid	Products					
	Regular 'ice creams' (n=14)	Mean ± SD	'Ice milks' (n=11)	Mean ± SD	Premium 'ice creams' (n=10)	Mean ± SD
C4:0	1.9~2.7	2.3±0.2	1.8~3.4	2.4±0.4	2.1~3.0	2.5±0.2
C6:0	0.8~1.5	2.1±2.6	1.2~1.6	1.4±0.1	1.1~1.5	1.3±0.1
C8:0	0.8~1.4	1.0±0.1	0.8~1.6	1.1±0.2	0.7~1.0	0.8±0.0
C10:0	2.0~2.8	2.4±0.3	2.1~3.0	2.5±0.3	1.8~2.5	1.9±0.1
C11:0	0.2~0.3	0.3±0.0	0.2~0.3	0.3±0.0	0.2~0.3	0.2±0.0
C12:0	3.2~6.7	4.7±1.2	3.5~8.3	5.3±1.7	2.5~3.4	3.0±0.2
C13:0	0.1~0.2	0.2±0.0	0.1~0.2	0.2±0.0	0.1~0.1	0.1±0.0
C14:0	10.1~11.8	11.0±0.6	8.9~12.6	11.1±1.1	8.9~11.4	10.0±0.6
C14:1 <i>cis</i> -9	0.7~1.1	0.8±0.1	0.6~1.0	0.8±0.1	0.6~1.0	0.7±0.1
UK1	0.4~0.6	0.5±0.1	0.4~0.6	0.5±0.1	0.4~0.5	0.5±0.0
C15:0	0.8~1.2	1.1±0.1	0.9~1.3	1.0±0.1	0.8~1.2	0.9±0.1
UK2	0.2~0.3	0.3±0.0	0.3	0.3±0.0	0.3	0.3±0.0
C16:0	26.3~33.1	30.4±2.0	28.3~33.5	30.8±1.5	29.4~35.3	30.8±1.0
C16:1 <i>cis</i> -9	1.5~2.1	1.7±0.2	1.5~2.0	1.7±0.2	1.5~2.8	1.9±0.4
C16:1 <i>trans</i> -9	0.3~0.6	0.5±0.1	0.3~1.5	0.5±0.3	0.1~0.5	0.4±0.1
C17:0	0.6~0.8	0.7±0.1	0.6~0.8	0.7±0.1	0.6~0.8	0.6±0.0
C18:0	10.8~16.0	13.4±1.3	11.5~17.4	13.7±2.0	9.2~18.0	14.1±2.4
C18:1 <i>cis</i> -6	0.3~0.5	0.4±0.1	0.3~0.5	0.4±0.0	0.3~0.5	0.4±0.0
C18:1 <i>cis</i> -9	18.3~22.6	20.1±1.5	17.0~22.5	19.7±1.6	17.9~24.5	22.7±2.2
UK3	0.6~0.7	0.6±0.1	-	-	-	-
C18:1 <i>cis</i> -11	0.4~0.7	0.5±0.1	0.5~0.6	0.5±0.1	0.5~1.0	0.7±0.1
UK4	0.3~0.5	0.4±0.1	0.3~0.4	0.4±0.1	0.2~0.3	0.3±0.0
UK5	0.3	0.3±0.0	0.3	0.3±0.0	0.2~0.3	0.3±0.0
C18:1 <i>trans</i> -6	0.2~0.6	0.3±0.1	0.2~0.3	0.2±0.0	0.2~0.3	0.3±0.0
C18:1 <i>trans</i> -9	0.2~0.9	0.2±0.2	0.2	0.2±0.0	0.2~0.3	0.2±0.0
UK6	0.1~0.7	0.4±0.2	0.1~0.4	0.3±0.1	0.1~0.4	0.2±0.0
C18:1 <i>trans</i> -11	1.0~3.9	2.1±1.0	0.8~3.1	1.6±0.8	1.1~2.1	1.5±0.3
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12	1.1~3.0	1.9±0.5	1.2~2.2	1.7±0.3	2.2~3.6	2.8±0.5
C18:2 <i>trans</i> -9, <i>trans</i> -12	0.1~0.3	0.2±0.1	0.1~0.2	0.2±0.0	0.1~0.2	0.2±0.0
UK7	0.4~0.6	0.5±0.1	0.3~0.5	0.4±0.1	-	-
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11	0.4~1.3	0.9±0.3	0.3~1.0	0.6±0.2	0.4~0.9	0.5±0.1
C18:3 <i>cis</i> -9,12,15	0.2~0.7	0.5±0.2	0.3~0.6	0.4±0.1	0.2~0.4	0.3±0.0
C19:0	-	-	0.1~0.2	0.1±0.0	-	-
C20:0	0.1~0.2	0.2±0.0	0.2~0.4	0.2±0.1	0.1~0.3	0.2±0.0
Total saturated fatty acids	64.9~71.8	70.1±2.6	66.6~75.2	70.6±2.3	63.4~70.6	66.8±2.2
Total <i>trans</i> fatty acids	1.9~5.2	3.2±1.0	2.0~4.3	2.7±0.9	2.1~3.2	2.5±0.3

UK: unknown.

야자유와 팜핵유에는 특이하게 lauric acid가 약 50% 함유되어 있는데(10), lauric acid 함량이 높은 '아이스크림' 제품

이나 '아이스밀크' 제품에는 야자유나 팜핵유를 사용하였다 고 볼 수 있다. '아이스크림'이나 '아이스밀크'에는 유지방을

Table 3. Fatty acid compositions of fats in 'ice creams' and 'ice milks', in which lauric acid is over 9% (unit: %)

Fatty acid	Products			
	Regular 'ice creams' (n=8)	Mean ± SD	'Ice milks' (n=11)	Mean ± SD
C4:0	0.8~1.9	1.4±0.4	1.1~2.1	1.4±0.4
C6:0	0.7~1.2	1.0±0.2	0.7~1.3	1.0±0.2
C8:0	1.6~4.0	2.3±0.8	1.7~4.4	2.7±1.0
C10:0	2.4~4.1	3.0±0.5	2.4~4.3	3.4±0.7
C11:0	0.1~0.2	0.1±0.0	0.1~0.2	0.2±0.1
C12:0	10.8~28.1	16.0±5.9	10.5~33.6	18.7±8.2
C13:0	0.1	0.1±0.0	0.1~0.2	0.1±0.0
C14:0	10.0~14.7	12.0±1.5	9.5~16.5	13.3±1.9
C14:1 <i>cis</i> -9	0.3~0.6	0.5±0.1	0.2~0.8	0.5±0.2
UK1	0.3~0.4	0.3±0.0	0.3~0.6	0.4±0.1
C15:0	0.4~0.7	0.6±0.1	0.2~1.1	0.7±0.3
C16:0	17.6~27.7	23.1±3.4	16.6~27.6	23.4±3.6
C16:1 <i>cis</i> -9	0.6~1.4	1.0±0.3	0.5~1.5	1.1±0.3
C16:1 <i>trans</i> -9	0.1~0.3	0.2±0.1	0.1~0.5	0.3±0.1
C17:0	0.2~0.5	0.4±0.1	0.2~0.7	0.4±0.1
C18:0	6.2~14.1	12.0±3.0	11.7~14.9	13.6±0.9
C18:1 <i>cis</i> -6	0.2~1.0	0.4±0.3	0.1~0.4	0.3±0.1
C18:1 <i>cis</i> -9	14.7~22.0	18.0±2.4	8.0~21.3	14.2±4.4
UK2	0.5~0.6	0.6±0.0	-	-
C18:1 <i>cis</i> -11	0.3~0.7	0.4±0.1	0.2~0.5	0.4±0.1
UK3	1.0	1.0±0.0	0.3~0.4	0.3±0.0
UK4	0.3	0.3±0.0	-	-
C18:1 <i>trans</i> -6	0.2~0.8	0.3±0.2	0.1~0.3	0.2±0.1
C18:1 <i>trans</i> -9	0.1~0.7	0.2±0.2	0.1~1.1	0.3±0.4
UK5	0.1~1.5	0.5±0.5	0.3~0.4	0.4±0.1
C18:1 <i>trans</i> -11	0.7~2.4	1.1±0.6	0.3~3.0	1.2±0.8
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12	1.9~9.8	4.1±2.8	0.7~1.2	1.3±0.7
C18:2 <i>trans</i> -9, <i>trans</i> -12	0.1~0.3	0.1±0.1	0.1~0.2	0.1±0.1
UK6	0.2~0.4	0.3±0.0	0.1~1.0	0.5±0.5
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11	0.2~0.7	0.4±0.2	0.2~0.8	0.5±0.2
C18:3 <i>cis</i> -9,12,15	0.1~0.6	0.2±0.2	0.1~0.5	0.3±0.1
C20:0	0.1~0.3	0.2±0.0	0.2~0.3	0.2±0.1
Total saturated fatty acids	67.1~78.5	72.2±4.4	70.8~89.1	79.1±6.9
Total <i>trans</i> fatty acids	1.2~3.5	2.0±0.9	1.0~4.0	2.3±1.1

UK: unknown.

각각 6% 이상과 2% 이상 사용하도록 규정하고 있으나, 유지방 이외의 지방을 추가해서 사용해도 되는지는 명시되어 있지 않다(5).

'샤베트' 4개 제품, '비유지방 아이스크림' 11개 제품, '빙과류'인 '비유제품 아이스크림' 5개 제품에서 추출한 지방의 지방산조성 분석치는 Table 5와 같았다. '샤베트' 4개 제품 중 1개 제품에는 '야자유', 3개 제품에는 '정제가공유지'를 사용하였다고 표시되어 있었다. '샤베트'에서 추출한 지방은 포화지방산이 81~92% 함유되어 있었다. Lauric acid가 가장 많은 부분인 평균 34%를 차지하고 있었으며, palmitic acid와 myristic acid가 다음으로 많았다.

'비유지방 아이스크림' 11개 제품 중 3개 제품은 '야자유', 6개 제품은 '정제가공유지'를 사용하였다고 표시되어 있었고, 다른 2개 제품에는 사용한 지방의 종류가 표시되어 있지 않았다. '비유지방 아이스크림'에서 추출한 지방에는 포화지방산이 76~99%이었다. 8개 제품에서는 트랜스 지방이 검출되지 않았으며 포화지방산이 95% 이상을 차지하고 있었

다. '샤베트'에서 추출한 지방에서와 마찬가지로 lauric acid가 가장 많은 부분을 차지하고 있었다. 아이스크림 제품류 중 '빙과류'인 '비유제품 아이스크림' 5개 제품에는 지방이 1~2%로서 그 함량이 낮은 하지만 사용한 지방 종류는 표시되어 있지 않았다(Table 1). '비유제품 아이스크림'에서 추출한 지방의 지방산 중 포화지방산은 84~99%이었다. '비유제품 아이스크림' 중에 함유되어 있는 지방에도 lauric acid가 가장 많았다.

특이할만한 점은 '샤베트', '비유지방 아이스크림', '비유제품 아이스크림'의 경우에 지방 중에 lauric acid가 가장 많이 함유되어 있었다. 따라서 이들 아이스크림에 사용한 지방은 야자유나 팜핵유일 가능성이 크다고 본다. 그러나 몇몇 제품에서 butyric acid와 트랜스 지방산이 검출되는 것으로 보아 야자유나 팜핵유를 base로 하되 유지방을 첨가하였다고 본다.

본 연구를 통하여 여름철에 주요 기호식품인 아이스크림 제품류의 포장에 표시된 내용이 매우 미흡함을 알 수 있었다. 특히 사용한 지방 및 지방함량의 표시방법이 다양하였

Table 4. Fatty acid compositions of fats in milks and a butter

(unit: %)

Fatty acid	Products		
	Milk A	Milk B	Butter A
C4:0	2.4±0.1	1.7±0.2	1.7±0.2
C6:0	1.5±0.1	1.2±0.0	1.2±0.0
C8:0	0.8±0.1	0.7±0.0	0.9±0.0
C10:0	2.0±0.2	1.8±0.0	2.3±0.0
C11:0	0.2±0.0	0.2±0.0	0.2±0.0
C12:0	3.3±0.4	3.1±0.0	3.5±0.0
C13:0	0.1±0.0	0.1±0.0	0.2±0.0
C14:0	10.8±1.6	9.7±0.1	10.7±0.0
C14:1 <i>cis</i> -9	0.7±0.2	0.5±0.0	0.8±0.0
UK1	-	-	0.5±0.0
C15:0	0.9±0.2	0.7±0.0	0.9±0.0
C16:0	34.7±5.5	30.4±0.5	31.1±0.2
C16:1 <i>cis</i> -9	1.9±0.2	1.7±0.0	1.7±0.0
C16:1 <i>trans</i> -9	0.4±0.0	0.4±0.0	0.4±0.0
C17:0	0.6±0.0	0.6±0.0	0.6±0.0
C18:0	15.7±2.3	15.0±0.1	14.0±0.1
C18:1 <i>cis</i> -6	0.6±0.0	0.2±0.3	0.5±0.0
C18:1 <i>cis</i> -9	15.7±0.5	24.1±0.5	22.3±0.1
C18:1 <i>cis</i> -11	0.6±0.1	0.6±0.0	0.5±0.1
UK2	0.4±0.0	0.4±0.0	0.4±0.0
UK3	0.3±0.2	0.4±0.0	0.3±0.0
C18:1 <i>trans</i> -6	0.4±0.0	0.4±0.0	0.3±0.0
C18:1 <i>trans</i> -9	0.4±0.3	0.9±0.2	0.2±0.0
UK4	-	-	0.1±0.2
C18:1 <i>trans</i> -11	1.6±0.8	1.1±0.0	1.4±0.3
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12	2.8±0.4	2.5±0.0	2.4±0.0
C18:2 <i>trans</i> -9, <i>trans</i> -12	0.2±0.0	0.2±0.0	0.2±0.1
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11	0.5±0.0	0.4±0.0	0.4±0.0
C18:3 <i>cis</i> -9,12,15	0.2±0.0	0.2±0.0	0.1±0.0
C20:0	0.2±0.0	0.2±0.0	0.2±0.0
Total saturated fatty acids	72.6	65.4	67.2
Total <i>trans</i> fatty acids	3.0	2.9	2.5

UK: unknown.

Table 5. Fatty acid compositions of fats in ice cream-related products

(unit: %)

Fatty acid	Products					
	'Sherbets' (n=4)	Mean ± SD	'Non-milk-fats ice creams' (n=11)	Mean ± SD	'Non-milk product ice creams' (n=5)	Mean ± SD
C4:0	0.2~0.7	0.5±0.2	0.2~1.1	0.4±0.4	0.0~0.3	0.1±0.2
C6:0	0.4~0.7	0.6±0.2	0.3~0.8	0.5±0.1	0.3~0.5	0.4±0.1
C8:0	4.4~4.8	4.6±0.2	2.4~6.3	5.2±1.2	3.4~6.4	5.0±1.4
C10:0	4.2~4.7	4.5±0.2	3.0~5.7	4.7±0.9	3.1~5.7	4.5±1.2
C11:0	0.1~0.1	0.1±0.0	0.0~0.2	0.1±0.1	0.0~0.2	0.1±0.1
C12:0	33.1~34.4	33.8±0.6	17.2~44.7	38.5±9.3	26.7~45.7	37.2±9.5
C13:0	0.0~0.1	0.1±0.0	0.0~0.1	0.1±0.0	0.0~0.1	0.1±0.0
C14:0	14.2~16.4	15.6±1.0	11.0~18.2	16.2±2.8	11.0~18.7	15.2±3.9
C14:1 <i>cis</i> -9	-	-	0.0~0.4	0.2±0.2	0.1	0.1±0.0
UK1	0.2~0.2	0.2±0.0	-	-	-	-
C15:0	0.0~0.3	0.3±0.1	0.0~0.6	0.1±0.2	0.0~0.1	0.1±0.0
C16:0	15.3~17.7	16.2±1.0	10.6~27.4	14.0±5.8	10.3~18.8	13.8±3.6
C16:1 <i>cis</i> -9	0.1~0.2	0.1±0.0	0.0~0.8	0.2±0.3	0.1	0.1±0.0
C16:1 <i>trans</i> -9	0.0~0.5	0.3±0.2	0.3	0.3±0.0	0.1	0.1±0.0
C17:0	0.1~0.2	0.2±0.1	0.0~0.4	0.1±0.1	-	-
C18:0	4.8~14.2	11.8±4.6	9.5~15.1	13.2±1.7	12.8~22.7	17.1±4.5
C18:1 <i>cis</i> -6	0.1~0.2	0.1±0.0	0.2~0.7	0.6±0.4	0.1~0.8	0.5±0.3
C18:1 <i>cis</i> -9	5.4~14.6	8.0±4.4	0.3~16.9	5.0±6.7	5.2~5.6	5.4±0.3
UK2	-	-	0.5	0.5±0.0	-	-
C18:1 <i>cis</i> -11	0.2~0.4	0.2±0.1	0.1~0.6	0.4±0.2	0.4	0.4±0.0
UK3	0.1~0.2	0.2±0.0	1.8	1.8±0.0	-	-
UK4	-	-	-	-	0.2	0.2±0.0
C18:1 <i>trans</i> -6	0.1~0.2	0.2±0.0	0.0~0.1	0.4±0.5	1.6	1.6±0.0
C18:1 <i>trans</i> -9	0.1~0.2	0.2±0.0	0.1~1.0	0.4±0.5	1.6	1.6±0.0
UK5	-	-	1.9	1.9±0.0	1.2	1.2±0.0
C18:1 <i>trans</i> -11	0.1~0.9	0.7±0.4	0.1~1.6	1.1±0.9	0.7	0.7±0.0
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12	0.4~3.7	1.2±1.7	0.1~4.6	1.0±1.5	0.0~9.9	2.6±4.2
C18:2 <i>trans</i> -9, <i>trans</i> -12	0.0~0.1	0.1±0.0	0.1~0.3	0.2±0.1	-	-
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11	0.2~0.3	0.3±0.0	0.5	0.5±0.0	-	-
C18:3 <i>cis</i> -9,12,15	0.1~0.2	0.2±0.1	0.0~0.4	0.1±0.2	0.1~0.7	0.4±0.4
C20:0	0.2~0.2	0.2±0.0	0.2~0.3	0.2±0.0	0.2~0.4	0.2±0.1
Total saturated fatty acids	80.7~91.5	91.0±0.5	75.7~99.6	92.3±10.1	83.8~99.8	93.7±8.0
Total <i>trans</i> fatty acids	0.3~0.8	0.7±0.1	0.0~3.9	0.6±1.3	0.0~3.9	-

UK: unknown.

고, 지방의 종류에 관한 정보가 부족하였으며, 지방함량의 표시가 실제 함유량과 차이를 보이는 경우가 있었다. 따라서 아이스크림 제품류의 표시기준을 보완하여 소비자들에게 정확한 정보를 제공할 필요가 있다고 생각한다.

요 약

본 연구에서는 시중에 유통되는 일반 ‘아이스크림’ 22개 제품과 프리미엄 ‘아이스크림’ 10개 제품, ‘아이스밀크’ 22개 제품, ‘샤베트’ 4개 제품, ‘비유지방 아이스크림’ 11개 제품과 ‘빙과류’인 ‘비유제품 아이스크림’ 5개 제품을 수집하여, 이들 아이스크림 제품류에서 추출한 지방의 조지방 함량과 지방산조성을 분석하였다. 일반 ‘아이스크림’, 프리미엄 ‘아이스크림’, ‘아이스밀크’에는 지방이 각각 5~11%, 13~17%, 2~10% 함유되어 있었다. ‘샤베트’, ‘비유지방 아이스크림’, ‘비유제품 아이스크림’에는 지방이 각각 2~7%, 4~11%, 1~2% 함유되어 있었다. 일반 ‘아이스크림’ 22개 제품 중 14개 제품, 프리미엄 ‘아이스크림’ 10개 모든 제품, ‘아이스밀크’ 22개 제품 중 11개 제품에서 분리한 지방에는 포화지방산이 63~75%, 트랜스지방산이 2~5% 함유되어 있었는데, 이는 우유나 버터에 있는 지방과 유사한 조성이었다. 그러나 일반 ‘아이스크림’ 8개 제품과 ‘아이스밀크’ 11개 제품에서 추출한 지방에는 lauric acid가 각각 11~28%와 11~34% 함유되어 있었는데, 이는 우유나 버터의 지방을 조성하고 있는 lauric acid 함량보다 3배 이상 높은 값으로서 유지방만을 지방원료로 사용하였다고 보기는 어렵다. 이들 19개 제품 중에서 5개 제품에서만 유지방 이외에 ‘야자유’나 ‘정제가공 유지’를 사용하였다고 표시하였다. ‘샤베트’, ‘비유지방 아이스크림’, ‘비유제품 아이스크림’에서 분리한 지방에는 포화지방산이 각각 81~92%, 76~99%, 84~99% 함유되어 있었으며, lauric acid가 각각 33~34%, 17~45%, 27~46%로써 가장 많은 부분을 차지하고 있었다.

감사의 글

본 연구는 2005년 식품의약품안전청 R&D 용역사업 광주 지방 식품의약품안전청 특화과제(05202지특화571) 연구비를 지원 받아 수행하였다.

문 헌

1. 한국식품공업협회. 2002. http://www.kfia.or.kr/pds/list.asp?pdsmode=2&lrg_code=26&page_Num=3.
2. United States Department of Agriculture. 1977. <http://www.ams.usda.gov/standards/Icecream.pdf#search='united%20states%20department%20of%20agriculture%20standards%20for%20ice%20cream'>.
3. Potter NN. 1986. Ice cream and related products. In *Food Science*. 4th ed. AVI Publishing Co., Westport, CT, USA. p 364-372.
4. Kilarla A. 1993. Ice cream. In *Encyclopaedia of Food Science, Food Technology, and Nutrition*. Macrae R, Robinson RK, eds. Academic Press Inc., San Diego, CA. Vol 4, p 2456-2460.
5. 식품공전. 2005. http://www.kfda.go.kr/cgi-bin/t4.cgi/foodi_korea/food_menu4.taf?menu=040&code=003&level=2&code=2=003.
6. 한국영양학회. 2005. 한국인 영양섭취기준. 제8차 개정.
7. 채수규, 강갑식, 마상조, 방광웅, 오문현. 2000. 표준 식품분석학. 제3차 개정. 지구문화사, 서울. p 261-262.
8. AOCS. 1989. AOCS Official Method Ce 2-66, Preparation of methyl esters of long-chain fatty acids. In *Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society*. Champaign, IL, USA.
9. Hah DM, Shin HS. 1976. A quality survey of packaged ice creams in Seoul area. *Korean J Food Sci Technol* 8: 113-118.
10. Hands ES. 1996. Lipid composition of selected foods. In *Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Edible Oil and Fat Products: General Applications*. 5th ed. Hui YT, ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA. p 441-505.

(2006년 3월 29일 접수; 2006년 5월 26일 채택)