

시판 지방성가공식품의 지질함량과 지방산조성 (I) - 초코렛을 중심으로 -

김정현¹ · 박건용 · 김복순 · 오수경 · 한상운 · 박성배

서울특별시 보건환경연구원

Lipid Content and Fatty Acid Composition of Commercial Fatty Processed Food (I) - Chocolate -

Jung-Hun Kim¹, Geon-Yong Park, Bog-Soon Kim, Soo-Kyoung Oh, Sang-Un Han and Sung-Bae Park

Seoul Institute of Health and Environment, Seoul 137-130, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate lipid content, melting point, refractive index and fatty acid composition of commercial chocolate and imitation chocolate. Fifty-eight samples for test were 45 of domestics and 13 of foreigners in Seoul. The results were as follows; Mean value of lipid content was 35.1% in chocolate and 31.9% in imitation chocolate, and foreigners were lower than domestics. In melting point of lipid, chocolates and imitation chocolate were 26.4°C and 27.4°C as mean value, respectively. Mean value of refractive index of lipid was 1.4560, imitation chocolate of domestics were lower than another. The fatty acid compositions were chiefly consisted of C₁₈:1, C₁₈, C₁₆, C₁₆:1 and C₁₈:2. The ratios of SFA:MUFA:PUFA in chocolate and imitation chocolate were 8.2:1.0 and 3.1:4.3:1.0, respectively.

Key words: chocolate, fat, fatty acid

서 론

식품은 국민소득향상과 더불어 섭취형태와 기호성향이 질적·양적으로 변화될 뿐 아니라¹⁾ 도시화에 따른 인스턴트화가 가속되고 있는 추세이다²⁾. 최근 우리나라의 식품 섭취 양상도 가공식품과 동물성식품의 소비가 증가되고 있으며, 영양섭취 형태는 열량에 비해 지방의 소비가 증가되고 있는 실정이다^{3,4)}.

지질을 다량 함유하는 식품은 열량이 높지만 유지섭취로 인한 심혈관계 질환 발병 가능성이 연구발표됨^{5,6)}에 따라 지질의 지방산 조성중 포화지방산에 대한 고도 불포화 지방산의 비율(P/S비)에 관심을 갖게되었다. 우리나라에서도 종실유나 해산물 등 자연식품중 지질의 지방산 조성에 대해서는 많이 보고되고 있으나⁷⁻¹³⁾ 유지가 많이 사용되는 가공식품들에 관해서는 연구가 드문 실정이다.

이에 본 실험에서는 유지의 함유율이 높고 특히 청소년층과 여성들에게 기호도가 높아 소비량이 더욱 증가하고 있는 시판 초코렛의 식품영양학적 평가를 위한 기초자료를 얻고자 초코렛의 지질 함량과 지질의 물리적성질 및 지방산 조성을 분석, 검토하였기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

시중에 유통되는 국내제품 45종과 수입품 13종의 초코렛류를 구입하여 실험 재료로 사용하였다. 이들 제품을 코코아가공품의 배합비율에 따라 20%이상은 초코렛, 20%미만은 가공초코렛으로 분류하였다.

시약

지방산 표준품은 methyl ester화된 Sigma사(미국) 제품을 사용하였으며, 에틸에테르, 벤젠, Hexan, 아세톤

¹To whom all correspondence should be addressed

등의 시약은 특급품을 사용하였다.

실험방법

지질은 시료의 초콜렛 부분만을 취하여 식품공전의 특수법으로 실험하였으며¹⁴⁾ 지질 실험에서 얻은 유지를 이용하여 굴절률과 용점을 측정하고 지방산을 분석하였다. 굴절률은 40°C에서 굴절계 (Abbe 2T, ATAGO, 일본)로¹⁴⁾, 용점은 식품첨가물 공전의 용점 측정법으로¹⁵⁾ 각각 측정하였으며, 지방산은 지질에서 얻은 유지를 10mg을 달아 벤젠 1ml로 용해하고 0.5N-메톡시드 나트륨-메탄올 2ml를 가해 잘 섞은 다음 실온에서 가끔 흔들며 혼합하면서 10분간 방치하여 메칠에스테르 유도체를 만든다. 이것을 6N-염산으로 중화한 후 헤산 4ml를 가해 충분히 진탕 혼합하고 헤산층을 분리하여 무수황산나트륨 : 탄산수소나트륨 (2 : 1)으로 탈수시키고 구데루나다니쉬 농축기로 용매를 완전히 날려 보낸다. 잔사를 아세톤 1ml로 용해하여 FID가 장착된 GLC (HP 5890II, Hewlett Packard, USA)를 이용하여 Table 1과 같은 조건으로 분석하여¹⁶⁾ 면적백분율법으로 계산하였다.

결과 및 고찰

초콜렛 39종 (국내제품 33, 수입품 6)과 가공초콜렛

19종 (국내제품 12, 수입품 7)을 100g당 가격과 조지방 함량, 유지의 용점, 굴절률 및 지방산의 조성을 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

먼저 초콜렛과 가공 초콜렛들의 가격과 조지방함량 및 초콜렛 유지의 용점과 굴절률은 Table 2과 같다.

가격은 제품 100g당 초콜렛이 769원에서 1,429원이며 수입초콜렛의 가격이 국내제품의 값보다 다소 비쌌다. 가공초콜렛의 가격은 500원에서 937원으로 초콜렛보다는 낮았다. 가공초콜렛은 초콜렛 원료중 Theobroma cacao나무 종실 또는 그 가공품이 전체의 20% 이하이거나 땅콩이나 아몬드 등의 식품에 입힌 것으로 제품 가격이 초콜렛보다는 우리나라 제품이나 수입품 모두 낮았다. 초콜렛은 Theobroma cacao 종실을 마쇄한 카카오페이스트나 그것의 유지성분을 추출한 카카오지에 당류, 유가공품 및 첨가물 등을 혼합하여 성형

Table 1. Operation conditions of GLC for fatty acid analysis

Column	HP-5 (5% Ph Me Silicone) 2.65 μ m \times 530 μ m \times 10m
Oven temp.	150~200°C, 2°C/min
Injector temp.	230°C
Detector temp.	250°C
Carrier gas	N ₂
Flow rate	80ml/min
Split ratio	10 : 1
Chart speed	0.5cm/min

Table 2. The price, fat content, melting point and refractive index of chocolate and imitation chocolate

			No	Price (Won/100g)	Fat (%)	MP (°C)	RI (40°C)
Chocolate	Dometics	Mean	32	1028	35.8	26.6	1.4560
		Range		769	31.7	25.5	1.4550
	Foreigns	Mean	6	1348	32.1	25.8	1.4559
		Range		1200	24.9	25.5	1.4558
	Total	Mean	38	1079	35.1	26.4	1.4559
		Range		769	24.9	25.5	1.4550
Imitation chocolate	Dometics	Mean	13	690	33.2	27.8	1.4544
		Range		500	28.9	26.0	1.4492
	Foreigns	Mean	7	764	29.5	26.7	1.4564
		Range		555	25.0	25.0	1.4551
	Total	Mean	20	706	31.9	27.4	1.4551
		Range		500	25.0	25.0	1.4492
Total	Mean	58	950	33.5	26.8	1.4556	
	Range		500	24.9	25.0	1.4492	
Cacao paste				-	56.7	27.5	1.4560

*MP : Melting point

RI : Refractive index

한 것인데 원료의 수급이나 제품의 특성을 고려하여 이들의 배합비율을 조정하게 된다.

본 실험에 사용된 제품들은 초코렛의 경우 카카오페이스트나 카카오지, 카카오분을 20~40%범위에서 대부분 카카오페이스트나 카카오지를 비슷한 양으로 사용하였으며, 가공초코렛은 2~22%범위에서 국내제품은 카카오페이스트와 코코아분을 많이 사용한 반면, 수입품은 초코렛과 같이 카카오페이스트와 카카오지를 주로 사용하는 경향이었다. 코코아 가공품의 배합은 초코렛의 경우 코코아페이스트와 카카오지가 각각 국내 제품이 평균 14.4%, 11.2%, 수입품이 13.5%, 14.8%이었고, 가공초코렛의 경우 국내제품중 두류 등 식품을 내용물로 코팅한 제품에서는 외국제품과 같이 코코아분은 사용하지 않았다. 초코렛의 조지방 함량은 24.9%에서 41.7%, 가공초코렛은 25.0%에서 41.4%범위이었고, 초코렛은 평균 35.1%, 가공초코렛은 31.9%로 초코렛제품이 다소 높았으며, 초코렛과 가공초코렛 모두에서 수입품 32.1%, 29.5%보다는 우리나라제품이 35.8%, 33.2%로 높았다.

초코렛 지질의 융점은 국내제품이 평균 26.6°C, 수입품이 25.8°C 가공초코렛은 국내 제품이 27.8°C, 수입품이 26.7°C로 국내제품이 수입품보다 높았으며, 초코렛에 비해 가공초코렛이 낮았다. 이들 지질의 융점은 초코렛 텍스처의 매우 중요한 요소로서 사람의 입안에서 혀에 닿을 때 녹아서 부드러운 감촉을 느낄 수 있는 온도이어야 하지만 기온이 높은 여름에는 유통중 초코렛이 녹아서 상품의 질을 떨어뜨릴 수 있으므로 기온에 따라 유지의 조합을 다르게 할 수밖에 없는 실정이다.

본 실험에 사용된 시료들의 지질 융점은 초코렛은 국내제품과 수입제품 모두 25.5~27.5°C 범위였으며 가공초코렛은 26.0~34.0°C 범위로 이들 중 융점이 특히하게 높은 시료는 비스킷에 초코렛을 묻혀서 먹는 국내제품이 34.0°C로 가장 높았고 수입품은 열대 국가에서 수입된 30.0°C가 가장 높았다.

40°C에서 측정된 지질의 굴절률은 초코렛이 평균 1.4559, 범위는 1.4550에서 1.4566, 가공초코렛은 평균 1.4551, 범위는 1.4492에서 1.4585로 가공초코렛에서 범위가 컸다. 지질의 굴절률은 그 지질의 물리적 특성을 나타내는 것으로서 유지의 분자량과 불포화도가 클수록 증가하는 것으로 알려져 있으며, 코코아 페이스트의 굴절률은 1.4560이었다.

초코렛의 지질중 지방산 조성은 Table 3과 같다.

초코렛과 가공초코렛의 지질중 지방산 조성은 비슷

한 경향으로 C₈-C₂₀까지 14종의 지방산이 검출되었으며 C₁₈:1, C₁₈, C₁₆, C₁₆:1, C₁₈:2순으로 많았으나 수입 가공초코렛은 C₁₈:1, C₁₈:2, C₁₆:1, C₁₈, C₁₆순으로 조성이 다소 달랐다.

초코렛 지질의 지방산 조성은 카카오페이스트의 지방산조성이 C₁₈:1, C₁₈, C₁₆, C₁₈:2, C₁₆:1 순서인 것과 비슷한 경향으로 보아 가공초코렛은 코코아 가공품보다는 상당량의 조합유지가 사용되는 것으로 추측된다.

또한 카카오페이스트의 지방산중 C₈에서 C₁₄:1까지의 지방산이 검출되지 않는 점으로 보아 초코렛류 제품에서 이들 지방산은 전자분유에서 유래된 것으로 사료된다.

초코렛의 포화지방산(SFA)은 50.9%, 단일 불포화지방산(MUFA)은 42.8% 고도불포화지방산(PUFA)은 6.2%이었으나, 국내제품은 각각 53.1%, 41.6%, 5.3%인데 반해 수입품은 각각 39.4%, 49.1%, 11.4%로 SFA보다 불포화지방산(UFA)이 많았다.

가공초코렛은 SFA가 36.5%, MUFA 51.6%, PUFA 11.9%로 국내제품이 각각 43.2%, 49.5%, 7.2%인 반면 수입품은 각각 24.0%, 55.4%, 20.6%로 초코렛과 달리 수입품에서 PUFA가 더욱 많았다. 카카오페이스트의 지방산조성과 비교할 때 초코렛의 경우 국내제품은 C₁₆:1이 다소 많았으며 수입품은 C₁₆:1과 C₁₈:2는 많고 C₁₆:0과 C₁₈:0은 적었으며, 가공초코렛의 경우 국내 제품은 C₁₆:0, C₁₈:1이 적은 반면 C₁₂:0과 C₁₂:1이 특이하게 많았으며, 수입품은 C₁₆:1과 C₁₈:2가 훨씬 많은 반면 C₁₆:0과 C₁₈:0이 상대적으로 적었다.

이와같이 초코렛이나 가공초코렛의 지방산 조성에서 초코렛의 원료인 카카오의 지질 지방산 조성과의 가장 유사한 것은 국내제품 초코렛이었고, 수입초코렛이나 가공초코렛들은 지방산 조성이 다소 달랐지만 모두 C₁₈:1가 가장 많은 공통점이 있었고 특히 가공초코렛은 지방산조성을 비교하여 보면 수입제품은 UFA가 76.0% 정도인 반면 국내제품은 56.7%이고, PUFA는 각각 20.6%, 7.2%인 점으로 보아 조합유의 종류나 배합비율이 크게 다른 것을 알 수 있었다.

우리국민의 지방섭취량이 69년 16.9g, 79년 26.2g, 89년 27.9g으로 점차 늘어나는 식생활 형태를 고려할 때¹⁴⁾, 초코렛 중 지방함량을 감안한다면 초코렛의 선호도가 높은 사람들이 초코렛으로 부터 섭취하는 지방량은 상당한 비율을 차지하리라 생각된다. 따라서 식이중 P/S비가 높은 지질은 혈장 콜레스테롤을 감소시키는 효과가 있다는 보고로¹⁵⁾ 미루어 초코렛에 사용하는 유지 선택시 이러한 점들이 충분히 고려 되어야 할

Table 3. Fatty acid composition of lipids in chocolate and imitation chocolate.

No.	C ₈	C ₈ :1	C ₁₀	C ₁₀ :1	C ₁₂	C ₁₂ :1	C ₁₄	C ₁₄ :1	C ₁₆	C ₁₆ :1	C ₁₈	C ₁₈ :1	C ₁₈ :2	C ₂₀	SFA	MUFA	PUFA						
Chocolate	Mean	32	0.08	0.09	0.28	0.20	0.43	0.24	1.34	0.57	20.31	6.59	30.57	34.03	5.29	53.10	41.58	5.30					
	Range	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	4.6~	nd~	10.18~	nd~	30.18~	nd~	nd~	14.79~	31.00~	nd~					
Foreigns	Mean	6	0.05	0.15	0.17	0.36	0.20	0.38	0.97	1.13	14.69	12.77	22.97	34.34	11.44	0.39	39.42	49.14	11.44				
	Range	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	7.28~	0.17~	13.08~	32.79~	1.36~	nd~	20.82~	33.10~	1.36~	19.89					
Total	Mean	38	0.07	0.10	0.26	0.23	0.39	0.29	1.29	0.65	19.42	7.39	29.37	34.08	6.27	0.19	50.86	42.77	6.24				
	Range	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	4.6~	nd~	10.18~	nd~	30.18~	nd~	nd~	14.79~	31.00~	nd~					
Imitation chocolate	Mean	13	0.24	0.56	0.41	0.84	8.93	11.88	3.43	2.83	11.26	8.72	18.96	24.74	7.23	43.24	49.53	7.23					
	Range	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	1.02~	0.28~	nd~	12.08~	0.92~	9.95~	18.38~	0.92~					
Foreigns	Mean	7	0.01	0.17	0.03	0.42	0.06	0.48	0.38	1.28	8.06	19.38	15.45	33.74	20.58	23.98	55.44	20.58					
	Range	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	0.19~	nd~	2.76~	0.39~	6.09~	25.72~	2.32~	9.04~	33.38~	2.32~					
Total	Mean	20	0.17	0.44	0.28	0.66	6.10	7.48	2.41	2.35	9.75	12.41	17.11	28.02	11.95	36.50	51.60	11.90					
	Range	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	1.02~	0.28~	nd~	12.08~	0.92~	nd~	9.04~	18.38~	0.92~						
Cacao paste	Mean	58	0.10	0.21	0.27	0.39	2.27	2.91	1.66	1.22	16.22	9.12	26.18	31.95	8.21	0.12	45.96	45.82	8.21				
	Range	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	nd~	1.02~	nd~	nd~	12.08~	nd~	nd~	nd~	9.04~	18.38~	nd~					
Cacao paste	Mean	0.76	0.66	1.21	1.74	33.00	47.89	11.26	10.39	25.73	27.69	54.76	48.11	27.69	1.53	79.50	86.22	27.69					
	Range	0.76	0.66	1.21	1.74	33.00	47.89	11.26	10.39	25.73	27.69	54.76	48.11	27.69	1.53	79.50	86.22	27.69					
															23.64	1.26	34.20	35.17	3.85	1.73			

것으로 생각된다.

요 약

시중에 유통되는 초코렛류 58시료(초코렛 38, 가공 초코렛 20)를 구입하여 조지방 함량과 지질의 응점 및 굴절률을 측정하고, 지방산 조성을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 초코렛의 조지방 함량은 35.1%, 가공초코렛은 31.9%이었고 국내제품에 비해 수입품이 다소 낮았다. 지질의 응점은 초코렛이 26.4°C, 가공초코렛이 27.4°C이었으며, 제품별로는 국내제품에 비해 수입품이 1°C가량 낮았다. 굴절률은 평균 1.4560이며, 국내 제품 가공초코렛이 1.4544로 다소 낮았다. 지방산 조성은 C8~C20까지 14종이 검출되었으며, C18:1, C18, C16, C16:1, C18:2순이었고 SFA/MUFA / PUFA비는 초코렛이 8.2 : 6.9 : 1, 가공초코렛이 3.1 : 4.3 : 1이었다.

문 헌

1. 이종미 : 경제성장에 따른 식품수급 및 영양소 섭취 변화의 예측 모형. 한국식품과학회지, 5, 481 (1990)
2. 주광지 : 시판 튀김식품의 지질함량과 지방산조성. 한국영양식량학회지, 20, 162 (1991)
3. 박미아, 김울상, 이규한, 문현경, 송인정, 채범석 : 한국인의 식품 및 영양섭취 상태추이 (1969-1989) (제2보). 한국영양식량학회지, 21, 509 (1992)
4. 박미아, 김울상, 이규한, 문현경, 송인정, 채범석 : 한

국인의 식품 및 영양섭취 상태추이 (1969-1989) (제3보). 한국영양식량학회지, 21, 655 (1992)

5. Anderson, L., Dibble, M. V., Turkki, P. R., Mitchell, H. S. and Rynbergen, H. J. : Nutrition in health and disease. J. B. Lippincott Company, Toronto, 17th, p.45 (1992)
6. Shils, M. E. and Young, V. R. : Modern nutrition in health and disease. Lea & Febiger, Philadelphia, 7th, p.1276 (1988)
7. 이용호, 오광수, 이태현, 안창범, 차용준 : 시판것류의 지방산 조성. 한국식품과학회지, 18, 42 (1986)
8. 신호선, 이종용 : 멧쌀과 찰쌀중의 지방질 함량 및 증성지방질의 조성에 관한 비교. 한국식품과학회지, 18, 143 (1986)
9. 윤태현 : 한국산 잣 지방질의 지방산 조성. 한국영양식량학회지, 16, 93 (1987)
10. 천석조, 박영호 : 호도기름의 triglyceride 분자종에 관한 연구. 한국식품과학회지, 19, 134 (1987)
11. 하봉석, 강동수 : 수산물의 지질에 관한연구(제5보). 한국영양식량학회지, 19, 291 (1990)
12. 박일웅, 김충기 : 식용 달팽이와 왕우렁이의 지방산 조성. 한국영양식량학회지, 21, 36 (1992)
13. 문숙임 : 피조개 지질 및 지방산조성에 관한 연구. 한국영양식량학회지, 21, 436 (1992)
14. 보건사회부 : 식품공전. 한일인쇄 (1992)
15. 보건사회부 : 식품첨가물공전. 일지문화사 (1991)
16. 김정현, 이규한, 김울상, 박성배 : 화분화(花粉荷)의 성분조성에 관한 연구. 한국영양식량학회지, 21, 566 (1992)
17. 김명희, 임현숙, 오승호 : 식이지방의 P/S비율이 흰쥐의 혈장 및 조직의 지질함량에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, 15, 82 (1986)

(1994년 1월 24일 접수)