

시판 레토르트식품의 지방함량 조사 - 조지방, 포화지방, 트랜스지방산 중심으로 -

정다운·임준·김천희¹·김영경¹·박윤진¹·엄애선[†]

한양대학교 식품영양학과, ¹한국건강기능식품협회 부설 한국기능식품연구원

A Study on Fat Content in Commercial Retort Foods - Crude Fat, Saturated Fatty Acid and Trans Fatty Acid -

Da-Un Jeong · June Im · Cheon-Hoe Kim¹ · Young-Kyoung Kim¹ · Yoon-Jin Park¹ · Ae-Son Om[†]

Laboratory of Food Safety, Department of Food & Nutrition, College of Human Ecology, Hanyang University,
Seoul, 04763, Korea

¹Korea Health Supplement Association Sub. Korea Health Supplement Institute, Gyeonggi-do, 13488, Korea

Abstract

The aim of this study was to provide nutrition information to consumers by analyzing crude fat, saturated and *trans* fatty acids in commercial retort foods ($n=70$). The following sauce products of curries ($n=21$) and black-bean-sauces ($n=16$), other sauces ($n=17$) and instant cooking foods ($n=16$) were collected. Crude fat contents were quantified with the Rose-Gottlieb method using acid digestion. While saturated and *trans* fatty acids were examined by gas chromatography with a flame ionization detector (FID). Crude fat, saturated and *trans* fatty acid content ranges were $0.47\pm 0.42\sim 12.80\pm 0.07$ g/100 g, $0.24\pm 0.02\sim 17.41\pm 0.41$ g/100 g, $0.00\pm 0.00\sim 0.46\pm 0.05$ g/100 g, respectively. Maximum recovery of analysis values was crude fat (119.7%), saturated fat (119%) and *trans* fatty acid (90%) compared the actual amounts based on the reference value indicated on the nutrition label. The analyzed samples were found to be compliant with nutrition label standard, because the contents of crude fat, saturated fatty acid, *trans* fatty acid were less than 120% of the reference value indicated on the nutrition label in retort foods. Therefore, the nutrition information on retort foods available to consumers was found to be trustworthy.

Key words: retort food, fat content, saturated fatty acid content, *trans* fatty acid content, nutrition label

I. 서론

지방은 체내에서 다양한 생리작용에 관여하고 지용성 비타민인 A, D, E, K 등의 성분을 운반하는 역할을 하는 중요한 영양소 중의 하나이다(Paul Insel 등 2002). 그러나 지방이 많이 함유된 식품을 과도하게 섭취할 경우 고콜레스테롤혈증, 심장병과 같은 심혈관계 질환 발생과 밀접한 관련이 있으며(Akoh CC 1998, Gary PZ 등 2006), 체중을 증가시켜 비만을 초래할 수 있다(Jacob CS 1998, George AB & Barry MP 1998, World Health Organization 2000, Popkin BM 2001, Woods SC 등 2003). 비만은 고혈압 및 심혈관계 질환 등의 성인병과 세포 노화의 원인

이 될 수 있기 때문에 지방 섭취에 대한 우려는 지속되고 있다(Gary PZ 등 2006, Williams C & Buttriss J 2006, Ahima S 2009). 또한, Jadwiga C 등(2015)은 비만발생이 증가함에 따라 만성질환 발병의 위험도가 커지므로 지방 섭취 제한이 필요하다고 하였으며, Dariush M 등(2006)은 소비자들이 제품에 표시된 지방의 함량을 확인하여 식품을 선택 및 구매하도록 함으로써 지방의 섭취를 줄이도록 할 수 있다고 보고하였다.

국민건강영양조사에 의하면 한국의 전체 비만 유병률은 1998년 26.0%에서 2005년 이후 계속해서 증가하여 31~32%를 유지하고 있으며(Ministry of Health and Welfare 2013), 이는 패스트푸드, 레토르트제품과 같은 인스턴트식품의 편의성을 추구하는 식습관 및 서구화된 생활과 밀접한 관련이 있다고 볼 수 있다(Jeong SH 등 2014). Lee MS(2010)는 소비자가 식품을 선택할 때 영양 성분표시를 확인하여 열량, 지방, 포화지방 및 트랜스지방 함량 등을 살펴보고 있다고 하였으며, 한국인이 가공

[†]Corresponding author: Ae-Son Om, Laboratory of Food Safety, Department of Food & Nutrition, College of Human Ecology, Hanyang University, 222, Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul, 04763, Korea
Tel: +82-2-2220-1203
Fax: +82-2-2220-1856
E-mail: aesonom@hanyang.ac.kr

식품을 선택 및 구매 할 때 제품의 영양표시 이용하는 대상자 중 남자 73.7%, 여자 82.8%가 영양표시 내용에 영향을 받는다는 결과가 있다(Ministry of Health and Welfare 2013). 따라서 식품의 선택 및 구매 시 소비자들이 영양정보에 쉽게 접근할 수 있는 영양성분표시 확인을 통하여(Patricia EM 2001) 보다 건강한 식품의 구매를 할 수 있을 것으로 판단된다.

영양성분표시란 제품에 일정량 함유된 영양성분의 함량을 표시하는 것으로(Korea Food and Drug Administration 2015) 소비자에게 올바른 영양정보를 제공하고 이를 식품의 선택 및 구매에 활용하도록 하여 건강증진을 도모하는데 중요한 역할을 한다(Kwon KL 등 2007). 지방, 포화지방, 트랜스지방에 관한 표시기준을 살펴보면 식품 중 지방함량이 5 g 이하일 경우 그 값에 가장 근접한 0.1 g 단위로, 5 g을 초과한 경우 그 값에 가까운 1 g 단위로 표시하도록 정하고 있다. 이는 식품에 지방함량이 4.78 g 일 경우 4.8 g으로 표시하고 5.3 g일 경우 5 g으로 표시해야 한다는 것이다. 그러나 식품의 지방함량이 0.5 g 미만은 0으로 표시할 수 있다. 트랜스지방의 경우 0.5 g미만은 0.5 g 미만으로 표시 할 수 있으며, 0.2 g 미만은 0으로 표시할 수 있다(Korea Food and Drug Administration 2015).

지방 함량에 대한 선행연구는 즉석식품의 트랜스지방 및 조지방 함량(Kim YM 등 2007), 어린이 기호식품 중 트랜스지방 및 포화지방(Yoon TH 등 2011), 가공식품 트랜스지방 함량(Jeong JR 등 2009) 등이 있다. 그러나 국내에서는 가공식품 중 레토르트식품에 표시된 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량이 실제로 소비자에게 신뢰성 있는 영양정보를 제공하는 지에 대한 연구는 부족한 것으로 판단된다. 그러므로 본 연구에서는 국제비교속련도시험인 FAPAS(food analysis performance assessment scheme) 분석을 통하여 결과값의 신뢰성을 검증하고 의무영양표시제품 중 레토르트식품에 함유된 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량에 대해서 식품등의 세부표시기준의 영양소 표시량과 실제 측정값의 허용오차 범위 준수여부를 확인하므로써 소비자가 신뢰성 있는 영양성분표시 정보를 제공받고 있는 지 확인하고 건강에 적합한 식품을 선택할 수 있는 권리를 확대하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료 및 전처리

2014년 3월부터 8월까지 서울 및 경기 지역의 대형마트, 시장, 온라인마켓 등에서 유통되고 있는 레토르트식품 중 소스류 제품에서 카레류 21건, 짜장류 16건, 카레와 짜장을 제외한 소스제품 17건 그리고 즉석조리식품 16건의 총 70건을 수거하였으며, 이는 2012년 식품 및 식

품첨가물 생산실적 자료와 판매순위 통계자료들을 참고하여 점유율이 높은 업체의 상위 판매 제품을 우선적으로 구매하였고 시료의 대표성을 확립하고자 하였다. 전처리는 식품공전과 FDA guidance for industry의 sampling plan을 참조하여 실시하였다(Food and Drug Administration 2013, Korea Food and Drug Administration 2013). 시료는 식품의 보관방법(상온, 냉장, 냉동)에 따라 분류하고 균질화 하여 150 g씩 소분 후 라벨을 부착하고 분석 할 때까지 냉장 및 냉동 보관을 하였다.

2. 실험방법

레토르트식품 70건의 조지방, 포화지방, 트랜스지방 실험 시 모든 실험은 식품공전의 실험방법에 의하여 분석하였고(Korea Food and Drug Administration 2013) 실험은 2반복으로 했으며 결과 값이 20%이상 차이 날 경우 한 번 더 실험 하였다. 또한 제품에 표시된 영양성분 함량과 분석 값의 허용오차범위는 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 경우 표시 값 대비 120%미만이어야 한다는 것을 고려하여 분석 값과 비교하였다(Korea Food and Drug Administration 2015).

실험 결과의 신뢰성 확보를 위해 실험한 국제비교속련도시험인 FAPAS(Food analysis performance assessment scheme) 분석은 조지방의 경우 proficiency test 10119인 pig ration을 이용하였고, 포화지방 및 트랜스지방은 proficiency test 14133인 infant formula를 통해 각 함량을 분석하였으며, z-score가 0에 근접한 값일수록 평균과 가까운 값으로 $|z| \leq 2$ 이면 신뢰성을 갖는 결과임을 참고하였다. 지방산의 직선성 및 정밀성 실험을 위해 FAPAS QC Material-T14126QC(mixed fat spread)로 실험하였다.

3. 조지방 추출 및 함량 분석

레토르트식품에 존재하는 조지방 추출은 산 분해법을 이용한 ROSE-Gottlieb 방법으로 실험하였다(Korea Food and Drug Administration 2015). 시약은 HPLC등급으로 ethanol(Ducksan Co., Seoul, Korea), ethyl ether anhydrous(Ducksan Co., Seoul, Korea), petroleum ether(Ducksan Co., Seoul, Korea) 및 시료를 산 분해시키기 위한 HCl(Samchun Co., Seoul, Korea)을 사용하였다. mojonnier관(TU1610-120, Ducksan Co., Seoul, Korea)에 시료 약 1~2 g을 넣고 ethanol(Ducksan Co.) 2 mL를 가하여 섞어 준 뒤 HCl 10 mL를 넣어 water bath(SJ-202W, Sejong Scientific Co., Bucheon, Korea)(70~80°C)에서 40분 동안 검은색으로 변할 때까지 완전히 분해시켜주었다. mojonnier관(Ducksan Co.)을 10분마다 흔들어준 뒤 ethanol 10 mL를 넣어 식혀주었다. ethyl ether anhydrous 25 mL를 가하여 흔들어주고 petroleum ether 25 mL를 넣고 흔들어 투

명한 상층 액을 미리 항량을 구한 비커에 옮겨주었다. 다시 ethyl ether anhydrous, petroleum ether를 mojonnier관(Ducksan Co.)에 15 mL씩 넣고 위와 같은 조작을 3회 반복하여 조지방을 추출한 뒤 water bath(Sejong Scientific Co.) (70~80°C)에서 용매를 날린 후 dry oven(SJ-201D, Sejong Scientific Co., Bucheon, Korea)(105°C)에서 비커가 항량이 될 때까지 건조하여 조지방량을 산출하였다. FAPAS분석도 동일한 방법으로 2회 반복 실시하였다.

4. 포화지방 및 트랜스지방 함량 분석

추출한 조지방을 식품 공전의 지방산 제2법(Food and Drug Administration 2015)에 따라 처리한 시험용액을 gas chromatography-flame ionization detector(GC-FID)(7890A, Agilent, Santa Clara, CA, USA)를 이용하여 포화지방 및 트랜스지방을 분석하였으며 기기 조건은 Table 1과 같고 FAPAS분석도 동일한 방법으로 2회 반복 실시하였다. Detector는 flame ionization detector(FID)(Agilent)를 사용하였으며 분석온도는 285°C로 하였다. 분석을 하기 위한 column은 SPTM-2560(Supelco, St. Louis, MO, USA) (100 m × 0.25 mm × 0.20 μm)을 사용하였다. Injector는 split ratio를 200:1로 한 split mode로써 온도를 225°C로 하였다. Carrier gas로는 He를 사용하였으며, column flow rate는 0.75 mL/min으로 하였다. column의 온도는 초기에 100°C에서 4분간 유지한 후 분당 3°C씩 승온시켜 208°C에서 5분 유지한 뒤 분당 2°C씩 승온시켜 244°C에서 15분 이상 유지시켰다. 표준물질은 37 component FAME MIX (47885-U, Supelco, St. Louis, MO, USA)를 사용하였고 시험용액 중 각 지방산methyl ether는 표준물질의 크로마토그램과 retention time을 비교하여 확인하였다. 추출 유지 중 포화지방 및 트랜스지방의 함량은 탄소 계수 4~24를 대상으로 37종의 지방산methyl ether 표준물질을

이용하여 각 지방산의 FID 전환계수(FID conversion factor, Ri)를 계산하였고 아래 계산식에 따라 지방산methyl ether의 양을 구한 뒤 포화지방 또는 트랜스지방으로 전환하여주었다.

$$W_{FRAMEi} = \frac{Pt_i \times W_{tC11:0} \times 1.0067}{Pt_{C11:0} \times R_i}$$

W_{FRAMEi} : 지방산 i의 methyl ether 양(mg)

Pt_i : 시험용액 중 지방산 i의 피크면적

$W_{tC11:0}$: 내부표준물질(C11:0 triundecanoin) 첨가량(mg)

1.0067: 내부표준물질(C11:0 triundecanoin)의 triglyceride로부터 지방산methyl ether 전환계수

$Pt_{C11:0}$: 시험용액 중 내부표준물질(undecanoic acid methyl ether)의 피크면적

R_i : 지방산 i의 반응계수(response factor)

포화지방(g/100 g) 또는 트랜스지방(g/100 g)

$$= \frac{W_{FAi} \times 100}{W_{spi}}$$

$$W_{FAi} = W_{FAMEi} \times f_{FAi}$$

f_{FAi} : 지방산 i(methyl ether)의 지방산 전환계수

W_{spi} : 검체량(mg)

5. 통계 분석

조지방, 포화지방, 트랜스지방의 분석 결과 데이터는 SPSS ver. 12.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 이용하여 통계처리 및 분석하였고, 각 변수는 평균과 표준편차(means±SD)로 나타내었다.

III. 결과

1. FAPAS 분석을 통한 조지방, 포화지방, 트랜스지방 정량 및 시험 법 검증

FAPAS 시료에서 조지방, 포화지방 및 트랜스지방 함량의 결과 값과 assigned value, z-score는 Table 3에 나타내었다. FAPAS 분석 중 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 assigned value는 각각 3.29 g/100 g, 10.58 μg/kg, 0.14 μg/kg sample인 것을 확인할 수 있었다. z-score를 계산한 결과, 각각 -0.4, -1.5, 0.2으로 나타났으며 모두 $|z| \leq 2$ 를 만족하였다. 또한 트랜스지방 C18:1, C18:2의 assigned value는 각각 0.07 μg/kg, 0.07 μg/kg sample의 결과를 얻었으며 z-score는 0.2, 0으로 나타났다. 지방산의 회수율(recovery)은 $r^2=0.999$ 의 값을 얻었고 상대표준편차(RSD)는 1.93%의 결과를 나타내었고 이로서 분석법과 실험결과의 신뢰성을 검증하였다.

Table 1. Analytical conditions for analysis of saturated fatty acid and *trans* fatty acid with GC-FID

Parameters	Conditions of saturated fatty acid and <i>trans</i> fatty acid
Detector	FID
Column	SPTM-2560 (100 m × 0.25 mm × 0.20 μm)
Injection temp.	225°C
Detector temp	285°C
Oven temp.	100°C for 4 min → 3°C/min to 208°C → 208°C for 5 min → 2°C/min to 244°C → 244°C for 15 min
Carrier gas	He
Column flow	0.75 mL/min
Split ratio	200:1
Injection Vol.	1.0 μL

Table 2. Fatty acid compositions of each crude fat extracted from FAPAS

FAPAS (food analysis performance assessment scheme) (unit: g/100 g total oil sample, $\mu\text{g}/\text{kg}$ *trans* fatty acid and *trans* fatty acid sample)

	Result	Assigned value	z-score
Crude fat	3.21	3.29	-0.4
Total saturated fatty acid ¹⁾	9.77	10.58	-1.5
Total <i>trans</i> fatty acid ²⁾	0.15	0.14	0.2
C18:1 <i>trans</i>	0.08	0.07	0.2
C18:2 <i>trans</i>	0.07	0.07	0

¹⁾ Total saturated fatty acid=C4:0 (Butyric acid)+C6:0 (Caproic acid)+C8:0 (Caprylic acid)+C10:0 (Capric acid)+C11:0 (Undecanoic acid)+C12:0 (Lauric acid)+C13:0 (Tridecanoic acid), C14:0 (Myristic acid)+C15:0 (Pentadecanoic acid)+C16:0 (Palmitic acid)+C17:0 (Margaric acid)+C18:0 (Stearic acid)+C20:0 (Arachidic acid)+C21:0 (Heneicosanoic acid)+C22:0 (Behenic acid)+C23:0 (Tricosanoic acid)+C24:0 (Lignoceric acid).

²⁾ Total *trans* fatty acid=C18:1*trans* (elaidic acid), C18:2*trans* (linoleaidic acid).

2. 카레류의 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량

레토르트식품 중 소스류에서 카레제품의 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 분석결과는 Table 3에 제시하였다. 카레류의 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 함량(means \pm SD)은 100 g 당 각각 1.06 \pm 0.16~5.82 \pm 0.31 g(2.26 \pm 0.95 g), 0.30 \pm 0.01~1.46 \pm 0.14 g(0.63 \pm 0.30 g), 0.02 \pm 0.00~0.28 \pm 0.00 g(0.09 \pm 0.07 g)의 함량분포를 보였으며, 제품에 표시된 영양성분 함량 대비 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 최대 회수율 값은 119%, 110%, 90%이었다.

3. 짜장류의 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량

소스류 제품 중 짜장류의 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 분석결과는 Table 4에 제시하였다. 짜장류의 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 함량(mean \pm SD)은 100 g당 각각 1.99 \pm 0.23~6.12 \pm 0.02 g(2.61 \pm 0.47 g), 0.24 \pm 0.02~1.06 \pm 0.02 g(0.56 \pm 0.21 g), 0.00 \pm 0.00~0.03 \pm 0.01 g(0.01 \pm 0.01 g)의 분

Table 3. Content of crude fat, saturated fatty acid and *trans* fatty acid in curries

Sample	Total crude fat			Total saturated fatty acid			Total <i>trans</i> fatty acid		
	Rv ¹⁾	Av ²⁾	R ³⁾	Rv	Av	R	Rv	Av	R
	(g/100 g)		(%)	(g/100 g)		(%)	(g/100 g)		(%)
C ⁴⁾ (1)	4.38	5.11 \pm 0.35	117%	2.63	0.88 \pm 0.23	33%	0	0.12 \pm 0.08	·
C (2)	5.00	5.82 \pm 0.31	116%	3.33	1.18 \pm 0.35	35%	0	0.11 \pm 0.24	·
C (3)	3.50	2.38 \pm 0.12	67%	1.50	0.35 \pm 0.02	23%	0	0.05 \pm 0.00	·
C (4)	4.38	3.31 \pm 0.09	76%	1.88	1.46 \pm 0.14	78%	0.34	0.22 \pm 0.02	70%
C (5)	3.00	2.21 \pm 0.07	74%	2.00	0.49 \pm 0.01	24%	0	0.06 \pm 0.00	·
C (6)	2.88	3.29 \pm 0.00	114%	0.63	0.64 \pm 0.04	102%	0.31	0.28 \pm 0.00	90%
C (7)	3.50	2.28 \pm 0.10	65%	1.50	0.30 \pm 0.01	20%	0	0.06 \pm 0.01	·
C (8)	3.50	2.77 \pm 0.07	79%	1.50	0.38 \pm 0.04	25%	0	0.07 \pm 0.01	·
C (9)	4.00	2.21 \pm 0.03	55%	1.50	0.41 \pm 0.01	27%	0	0.09 \pm 0.00	·
C (10)	3.00	2.06 \pm 0.11	69%	2.00	0.36 \pm 0.01	18%	0	0.06 \pm 0.00	·
C (11)	1.05	1.20 \pm 0.03	114%	0.35	0.35 \pm 0.00	99%	0	0.06 \pm 0.00	·
C (12)	1.35	1.59 \pm 0.13	118%	0.55	0.54 \pm 0.01	98%	0	0.07 \pm 0.00	·
C (13)	1.55	1.72 \pm 0.30	111%	0.60	0.66 \pm 0.01	110%	0	0.08 \pm 0.00	·
C (14)	2.81	2.59 \pm 0.46	92%	1.24	0.95 \pm 0.05	76%	0	0.06 \pm 0.01	·
C (15)	2.70	1.38 \pm 0.21	51%	1.45	0.88 \pm 0.01	61%	0.25	0.09 \pm 0.00	36%
C (16)	1.80	1.06 \pm 0.16	59%	0.95	0.79 \pm 0.01	83%	0	0.10 \pm 0.01	·
C (17)	3.75	3.30 \pm 0.01	88%	0.81	0.44 \pm 0.01	54%	0.31	0.25 \pm 0.01	80%
C (18)	5.33	4.63 \pm 0.08	87%	3.33	1.12 \pm 0.02	34%	0	0.02 \pm 0.00	·
C (19)	3.31	2.97 \pm 0.03	95%	1.88	1.29 \pm 0.01	69%	0	0.12 \pm 0.00	·
C (20)	1.55	1.57 \pm 0.11	101%	0.60	0.46 \pm 0.02	77%	0	0.05 \pm 0.00	·
C (21)	1.35	1.61 \pm 0.05	119%	0.55	0.49 \pm 0.00	88%	0	0.06 \pm 0.00	·

¹⁾ Reference value, ²⁾ Analysis value, ³⁾ Recovery, ⁴⁾ Curry

Table 4. Content of crude fat, saturated fatty acid and *trans* fatty acid in black-bean-sauces

Sample	Total crude fat			Total saturated fatty acid			Total <i>trans</i> fatty acid		
	Rv ¹⁾	Av ²⁾	R ³⁾	Rv	Av	R	Rv	Av	R
	(g/100 g)		(%)	(g/100 g)		(%)	(g/100 g)		(%)
Bbs ⁴⁾ (1)	3.50	6.12±0.02	87%	0	0.24±0.02		0	0.02±0.00	·
Bbs (2)	4.50	2.35±0.04	52%	1.30	0.50±0.01	38%	0	0.00±0.00	·
Bbs (3)	4.44	2.63±0.02	59%	1.78	1.06±0.02	60%	0	0.02±0.02	·
Bbs (4)	2.10	2.41±0.02	115%	0.55	0.38±0.02	68%	0.	0.00±0.00	·
Bbs (5)	2.78	1.99±0.23	72%	1.11	0.62±0.00	56%	0	0.00±0.00	·
Bbs (6)	3.00	2.82±0.01	94%	0.55	0.43±0.00	78%	0	0.00±0.00	·
Bbs (7)	2.67	2.57±0.26	97%	0.53	0.46±0.00	86%	0	0.00±0.00	·
Bbs (8)	9.00	2.11±0.02	23%	1.90	0.99±0.04	52%	0	0.03±0.01	·
Bbs (9)	3.00	2.72±0.12	91%	1.15	0.61±0.00	53%	0	0.01±0.00	·
Bbs(10)	3.33	3.81±0.17	114%	0.67	0.66±0.00	98%	0	0.01±0.00	·
Bbs(11)	2.00	2.22±0.00	111%	0.40	0.46±0.00	116%	0	0.00±0.00	·
Bbs(12)	4.00	3.13±0.10	78%	3.00	0.67±0.00	22%	0	0.01±0.00	·
Bbs(13)	3.50	2.52±0.01	72%	1.00	0.49±0.01	49%	0	0.01±0.00	·
Bbs(14)	4.00	2.05±0.15	51%	0.95	0.46±0.00	48%	0	0.00±0.00	·
Bbs(15)	4.00	2.94±0.12	74%	0.75	0.50±0.01	66%	0	0.01±0.00	·
Bbs(16)	4.50	2.38±0.09	53%	0.95	0.41±0.02	43%	0	0.01±0.00	·

¹⁾ Reference value, ²⁾ Analysis value, ³⁾ Recovery, ⁴⁾ Black-bean-sauce

Table 5. Content of crude fat, saturated fatty acid and *trans* fatty acid in other sauces except for curries and black-bean-sauces

Sample	Total crude fat			Total saturated fatty acid			Total <i>trans</i> fatty acid		
	Rv ¹⁾	Av ²⁾	R ³⁾	Rv	Av	R	Rv	Av	R
	(g/100 g)		(%)	(g/100 g)		(%)	(g/100 g)		(%)
S ⁴⁾ (1)	2.13	2.55±0.07	119.7%	0.33	0.32±0.00	96%	0	0.00±0.00	·
S (2)	14	12.80±0.07	91%	9	7.60±0.40	84%	0.6	0.46±0.05	77%
S (3)	1.56	1.75±0.04	112%	0.33	0.38±0.00	115%	0	0.01±0.01	·
S (4)	3.00	3.40±0.09	113%	1.08	1.00±0.12	93%	0.	0.02±0.00	·
S (5)	1.46	1.55±0.07	107%	0.38	0.41±0.01	106%	0	0.02±0.00	·
S (6)	8	6.63±0.09	83%	1.33	0.95±0.03	71%	0	0.03±0.00	·
S (7)	6	6.84±0.03	114%	1	1.13±0.01	113%	0	0.03±0.00	·
S (8)	0	0.47±0.42	·	0	0.26±0.02	·	0	0.00±0.00	·
S (9)	3.20	3.31±0.00	104%	0.60	0.69±0.01	114%	0	0.03±0.00	·
S (10)	1.42	1.61±0.02	114%	0	0.29±0.01	·	0	0.00±0.00	·
S (11)	12	11.74±0.71	98%	10	7.04±0.05	70%	0.5	0.40±0.00	80%
S (12)	14	13.13±0.06	94%	12	7.08±0.16	59%	0.6	0.40±0.01	67%
S (13)	8.82	7.22±0.54	82%	5.88	3.62±0.05	62%	0	0.11±0.01	·
S (14)	5.29	6.07±0.16	113%	4.12	3.01±0.76	73%	0.29	0.18±0.05	62%
S (15)	5.11	5.70±0.06	112%	0	0.53±0.02	·	0	0.01±0.00	·
S (16)	11.11	9.19±0.12	83%	1	0.81±0.06	81%	0	0.04±0.02	·
S (17)	2.50	1.51±0.08	60%	1	0.46±0.00	46%	0	0.02±0.00	·

¹⁾ Reference value, ²⁾ Analysis value, ³⁾ Recovery, ⁴⁾ Sauce

포를 보였으며 제품에 표시된 영양성분 함량 대비 조지방, 포화지방의 최대 회수율 값은 115%, 116%이었다. 트랜스지방 함량은 모두 0으로 표시되어있으나 실험결과 값은 0~0.03 g/100 g의 결과를 얻었다.

4. 카레 및 짜장 제품을 제외한 소스류의 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량

스파게티소스, 덮밥소스 등을 포함하는 소스류의 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량을 분석하였으며 그 결과 값은 Table 5에 제시하였다. 소스류의 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 함량(means±SD)은 100 g 당 각각 0.47±0.42~13.13±0.06 g(5.80±4.20 g), 0.26±0.02~7.60±0.40 g(2.20±2.67 g), 0.00±0.00~0.46±0.05 g(0.11±0.16 g)의 함량분포를 보였으며, 제품에 표시된 영양성분 함량 대비 각각 119.7%, 115%, 80%의 최대 회수율 값을 확인하였다.

5. 즉석조리식품의 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량

즉석조리식품의 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 분석 결과는 Table 6에 제시하였고 레토르트식품 중 즉석조리 식품에는 햄버그스테이크, 떡갈비, 미트볼과 같은 제품들이 포함된다. 조지방, 포화지방, 트랜스지방(means±SD) 함량의 분석결과, 각각 3.18±0.03~17.41±0.41 g/100 g(7.56±

3.64 g), 1.16±0.08~6.01±0.06 g/100 g(2.16±1.28 g), 0.01±0.02~0.11±0.00 g/100 g(0.04±0.03 g)의 함량분포를 보였고 제품에 표시된 영양성분 함량 대비 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량이 각각 117%, 119%, 42%의 최대 회수율을 확인하였다.

IV. 고찰

본 연구는 서울 및 경기지역에서 판매되는 레토르트식품 70건을 수거하여 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량을 조사하였다. 소스류 제품 중 카레류 21건, 짜장류 16건과 카레 및 짜장류를 제외한 소스류 17건, 햄버그스테이크와 미트볼 등과 같은 고기류제품을 포함하는 즉석조리식품 16건을 수거하였고 식품공전의 실험방법에 따라 분석하였다.

본 연구에서 수거한 레토르트식품의 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량을 분석한 결과, 카레류의 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 평균 함량은 각각 2.26±0.95 g, 0.63±0.30 g, 0.09±0.07 g이었다.

식품등의 세부표시기준 중 영양소 표시량과 실제 측정값의 허용오차 범위 기준을 살펴보면 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 경우 제품에 표시된 영양성분 함량 대비

Table 6. Content of crude fat, saturated fatty acid and *trans* fatty acid in instant cooking foods

Sample	Total crude fat			Total saturated fatty acid			Total <i>trans</i> fatty acid		
	Rv ¹⁾	Av ²⁾	R ³⁾	Rv	Av	R	Rv	Av	R
	(g/100 g)		(%)	(g/100 g)		(%)	(g/100 g)		(%)
Icf ⁴⁾ (1)	7.33	8.50±0.14	116%	1	1.16±0.08	116%	0	0.01±0.02	·
Icf (2)	7.33	8.57±0.17	117%	2.67	2.20±0.05	83%	0	0.01±0.02	·
Icf (3)	8.57	9.05±0.02	106%	2.86	1.97±0.12	69%	0	0.03±0.00	·
Icf (4)	6.25	6.93±0.28	111%	2.81	1.37±0.03	49%	0.	0.11±0.00	·
Icf (5)	11	12.80±0.07	116%	5.00	3.96±0.16	79%	0	0.09±0.01	·
Icf (6)	3.57	4.00±0.52	112%	1.29	1.51±0.09	118%	0	0.02±0.01	·
Icf (7)	5.5	5.37±0.05	98%	1.30	1.51±0.01	116%	0	0.03±0.00	·
Icf (8)	7.33	7.53±0.32	103%	2.67	2.21±0.02	83%	0	0.02±0.01	·
Icf (9)	9.38	10.16±0.09	108%	2.88	3.34±0.10	116%	0	0.08±0.00	·
Icf (10)	5.56	6.29±0.07	113%	1.67	1.98±0.01	119%	0	0.03±0.00	·
Icf (11)	5.00	5.33±0.02	107%	1.39	1.47±0.12	106%	0	0.02±0.00	·
Icf (12)	2.86	3.18±0.03	111%	1.14	1.32±0.01	116%	0	0.02±0.00	·
Icf (13)	19.50	17.41±0.41	89%	6.50	6.01±0.06	92%	less than 0.25	0.11±0.00	42%
Icf (14)	10	5.84±0.04	58%	3.50	1.82±0.02	52%	0	0.03±0.00	·
Icf (15)	3.33	3.77±0.20	113%	1.11	1.32±0.00	119%	0	0.02±3.93	·
Icf (16)	5.56	6.19±0.16	111%	1.39	1.42±0.01	102%	0	0.03±0.00	·

¹⁾ Reference value, ²⁾ Analysis value, ³⁾ Recovery, ⁴⁾ Instant cooking food

분석 결과 값이 120% 미만 일 경우 오차범위 기준을 준수하고 있다고 볼 수 있으며, 비타민, 무기질, 열량, 탄수화물, 식이섬유의 경우 실제 분석 값이 영양성분표의 표시량 대비 80% 이상이어야 오차범위 기준을 준수한다고 볼 수 있다(Korea Food and Drug Administration 2015). 레토르트식품 70건에 대해 조지방, 포화지방, 트랜스지방을 분석해 본 결과, 카레류 제품에 표시된 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량 대비 분석 결과의 최대회수율 값은 119%, 110%, 90%임을 확인하였고 짜장류의 조지방, 포화지방의 경우 115%, 116%이었다. 카레 및 짜장 제품을 제외한 소스제품에 표시된 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량 대비 분석 결과의 최대 회수율 값은 각각 119.7%, 115%, 80%를 보였고 즉석조리식품의 경우에는 117%, 119%, 42%임을 확인하였다. 이로서 레토르트식품 70건에 표시되어있는 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량 대비 분석 결과가 120% 미만으로 영양성분표시 기준을 준수하고 있다고 판단할 수 있었다. 그리고 70건의 레토르트식품의 분석 결과에서 조지방 1건, 포화지방 16건, 트랜스지방 2건이 제품에 표시된 영양성분 함량 대비 분석 값이 50%미만이었다. 제품에 표시된 함량보다 분석 값이 50%미만으로 적게 나왔더라도 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 경우에는 120%미만이면 오차 범위 기준을 준수하고 있다고 판단할 수 있으므로 문제가 되지 않는다고 볼 수 있다.

트랜스지방의 경우 제품의 영양성분표에는 0으로 표시되었음에도 분석 결과 값이 0.01~0.12 g/100 g의 분포를 보였으나 식품위생법 중 식품 등의 세부표시기준에 의하면 제품에 함유된 트랜스지방 함량이 0.2 g미만인 경우 제품의 영양성분표에는 0으로 표시할 수 있기 때문에(Korea Food and Drug Administration 2015) 기준을 지키고 있는 것을 확인하였다. 미국의 경우에는 식품의 트랜스지방 함량이 0.5 g미만인 경우 0으로 표시하도록 규정하고 있어(Food and Drug Administration 2003) 한국의 트랜스지방 표시기준과 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한 미국은 제품의 영양성분표에 총 열량과 함께 지방에서 유래한 열량을 표시하도록 함으로써 소비자들이 지방 함량이 낮은 식품을 구매할 수 있도록 장려하고 있어((Food and Drug Administration 2013) 비만 유병률이 31~32%인 한국도 이와 같은 제도의 도입을 고려해볼 수 있다. 제품에 표시된 영양성분 함량 대비 분석 결과 값이 120%미만 일 경우 오차범위를 준수한다는 기준은 미국도 동일하며((Food and Drug Administration 2015), 이와 관련한 선행 연구는 Howe JC 등(2007)이 수행한 실험으로 총 72건의 ground beef제품에 표시된 지방 함량을 분석 값과 비교한 결과 9건(12.5%)이 제품에 표시된 영양성분 함량 대비 120%를 초과하여 표시기준을 미준수하고 있는 것으로 보고하였다. 그러나 본 연구에서 실시한 레토르트 70건에

대한 조지방, 포화지방 및 트랜스지방 함량 조사 결과 모두 영양성분표시 함량 대비 120% 미만으로 나타나 법적 기준을 준수 하고 있음을 알 수 있었으며 소비자에게 신뢰성 있는 영양성분정보를 제공하고 있음을 확인했다. 지속적으로 유통식품 중 영양성분 함량 표시 조사를 통해 소비자가 건강에 적합한 식품을 구매하는데 활용 할 수 있는 기초자료의 제공이 필요할 것으로 생각된다.

V. 요약

본 연구는 레토르트식품의 조지방, 포화지방, 트랜스지방의 영양성분 표시 값과 분석 값을 비교하여 소비자에게 신뢰성 있는 영양정보를 제공하는지를 확인하기 위해 카레류 21건, 짜장류 16건, 짜장 및 카레를 제외한 소스류 17건, 즉석조리식품 16건을 서울 및 경기지역을 중심으로 수거하여 식품공전에 따라 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다.

레토르트식품의 지방성분 함량 분포는 조지방 $0.47 \pm 0.42 \sim 17.41 \pm 0.41$ g/100 g, 포화지방 $0.24 \pm 0.02 \sim 7.60 \pm 0.40$ g/100 g, 트랜스지방 $0.00 \pm 0.00 \sim 0.46 \pm 0.05$ g/100 g의 범위를 보였으며, 이는 제품에 표시된 영양성분 함량 대비 각각 최대 회수율 값이 조지방(119.7%), 포화지방(119%), 트랜스지방(90%)로 모두 120%미만의 결과이며 레토르트 70건이 허용 오차 기준을 준수하고 있었다. 이상의 결과를 종합해 보면 레토르트식품에 표시된 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량은 소비자에게 신뢰성 있는 영양정보를 제공하고 있음을 확인하였으며, 현재 한국의 비만 유병률이 31~32%인 시점에서 소비자들이 식품에 표시된 조지방, 포화지방, 트랜스지방 함량을 확인하여 구매한다면 건강에 적합한 식품을 선택할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 지속적으로 의무영양표시 식품을 대상으로 제품에 표시된 영양표시의 기준이 준수되고 있는 지에 대한 영양성분 함량 표시 조사 연구가 필요하다고 본다.

감사의 글

본 연구는 2015년도 식품의약품안전처의 연구개발비(14162MFDS124)로 수행되었으며 이에 감사 드립니다.

References

- Ahima S. 2009. Connecting obesity, aging and diabetes. *Nat Med* 15(9):996-997
- Akoh CC.1998. Fat replacers. *Food Technol* 52(3):47-53
- Dariush M, Martijn BK, Alberto A, Meir JS, Walter CM. 2006. Trans fatty acids and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 354(15):1601-1613
- Food and Drug Administration. 2003. Food labeling: Trans fatty

- acids in nutrition labeling, nutrient content claims, and health claims; Small entity compliance guide. Available from: <http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/ucm053479.htm>. Accessed September 21, 2015
- Food and Drug Administration. 2013. Guidance for industry: A food labeling guide. Available from: <http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/labelingnutrition/ucm2006828.htm>. Accessed September 21, 2015
- Food and Drug Administration. 2015. Domestic and import NLEA, nutrient sample analysis general food labeling program. Compliance program guidance manual program 7321.005. Available from: <http://www.fda.gov/food/complianceenforcement/foodcomplianceprograms/ucm238066.htm>. Accessed September 21, 2015
- Gary PZ, Kevin AH, William S, Rafat S. 2006. Trans fatty acids and coronary heart disease. *Nutr in Clin Pract* 21(10):505-512
- George AB, Barry MP. 1998. Dietary fat intake does affect obesity! *Am J Clin Nutr* 68(6):1157-1173
- Howe JC, Denise Trainer, Joanne M. Holden, Larry A. Douglass. 2007. Fat content of ground beef: comparison of actual (analytical) to label claim. Abstract No A318 presented at Program No 533.23 the FASEB J, Washington, DC, USA
- Jacob CS. 1998. Dietary fat and obesity: An epidemiologic perspective. *Am J Clin Nutr* 67(3):546-550
- Jadwiga C, Zofia C, Bożena W, Elżbieta C. 2015. Twenty four year time trends in fats and cholesterol intake by adolescents. Warsaw adolescents study. *Anthropol Rev* 78(2):183-195
- Jeong JR, Seo KS, Lee SG, Jo EJ, Na MS, Jeong JH, Oh SI, Son MO. 2009. Trans fatty acid content in commercial processed food in Jeon-buk area. *Korean J Nutr* 42(3):291-299
- Jeong SH, Shin JA, Kim IH, Kim BH, Lee JS, Lee KT. 2014. Comparison of fatty acid composition by fat extraction method: Different parts of chicken by cooking method. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43(8):1257-1263
- Kim YM, Heo OS, Lee KT. 2007. Monitoring of crude fat and trans fatty acids contents of take-out foods in Daejeon, Chungcheong province. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(8):1010-1014
- Korea Food and Drug Administration. 2013. Food code. Available from: http://fse.foodnara.go.kr/residue/RS/jsp/menu_02_01_01.jsp. Accessed September 21, 2015
- Korea Food and Drug Administration. 2015. Korea Food and Drug Administration Notification No. 2015-20. Appendix 1. Korea Food and Drug Administration. Cheongju, Korea. p 12, p 15
- Kwon KL, Park SH, Lee JH, Kim JY, Yoo KS, Lee JS, Kim SY, Sung HN, Nam HS, Kim JW, Lee HY, Park HK, Kim MC. 2007. Prevalence of nutrition labeling and claims on processed, and packaged foods. *Korean J Comm Nutr* 12(2):206-213
- Lee MS. 2010. Lipid composition and differences in crude fat contents in wheat flour and dry noodles according to determination methods. *Korean J Food Nutr* 23(3):381-385
- Ministry of Health and Welfare. 2013. The sixth Korea national health and nutrition examination survey [KNHANE VI-1]. Ministry of Health and Welfare. Seoul, Korea. p 48, p 50
- Patricia EM. 2001. An analysis of nutritional label use in the Southern United States. *J Food Distrib Res* 32(3):110-114
- Paul Insel, R. Elaine Turner, Don Ross. 2002. Nutrition. In: J. Michael Stranz, editor. Jones and Bartlett publishers. Burlington, MA, USA. p 14
- Popkin BM. 2001. The nutrition transition and obesity in the developing world. *J Nutr* 131(3):871-873
- Williams C, Buttriss J. 2006. Improving the fat content of foods. In: Williams C, Buttriss J. editor. In Woodhead Publishing Series in Food Science. Cambridgeshire, Cambs, UK. p 4, p 14
- Woods SC, Seeley RJ, Rushing PA, D'Alessio D, Tso P. 2003. A controlled high-fat diet induces an obese syndrome in rats. *J Nutr* 133(4):1081-1087
- World Health Organization. 2000. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO technical report series No. 894. Available from: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/. Accessed July 13, 2015
- Yoon TH, Lee SM, Shin HJ, Lee SY, Hong J, No KM, Park KS, Leem DG, Lee KH, Jeong JY. 2011. Study of trans fatty acids and saturated fatty acids in child-favored foods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(11):1562-1568

Received on Sep.21, 2015/ Revised on Oct.27, 2015/ Accepted on Oct.27, 2015