

## 시중 유통 자장면의 지방함량과 지방산 조성 조사

김효진<sup>1</sup>·김 연<sup>1</sup>·이기택<sup>1\*</sup>

### Studies on the Fat Content and Fatty Acid Composition of the Black-bean-sauce Noodles in the Chinese Restaurants

Hyo-Jin Kim<sup>1</sup>·Juan Jin<sup>1</sup>·Ki-Teak Lee<sup>1\*</sup>

#### ABSTRACT

In this study, we determined lipid content, total fatty acid composition, *trans* fatty acid(tFA) content, and acid value of twenty black-bean-sauce noodles collected in Seoul city area. Total lipid contents of twenty samples were determined to be 3.33~9.23% on wet base. Total unsaturated fatty acids were from 47.83% to 83.18%(mainly oleic and linoleic acid). Total saturated fatty acids ranged from 16.06% to 51.48%. Besides, tFA contents in total lipid of samples were ranged from 0.38% to 1.39%, equivalent to 20 to 80mg per 100g of black-bean-sauce noodles. Acid values of lipids extracted from samples ranged from 0.56 to 2.88.

**Key words:** Total lipid, fatty acid composition, *trans* fatty acid, acid value

#### I. 서 론

1980년대 이후 우리 국민의 식생활은 급속한 산업화와 소득의 향상, 여성의 사회진출 증가, 레저생활의 확대 등 외식산업이 발전할 수 있는 사회, 경제적 여건이 성숙됨에 따라 외식 지향 추세로 변화되고 있다(Seo 등, 2003). 특히 대학생은 규칙적인 생활 방식에서 벗어나 자유로운 생활을 하게 되므로 이전까지 학교 급식이나 가정식의 수동적인 식사형태에서 벗어나 자율적인 외식 빈도가 높아진 현상이다(Oh와 Min, 2001, Min과 Oh, 2002).

Min과 Oh(2002)의 연구결과에 따르면 강원지역 식품 관련 전공 학생 556명의 설문결과 외식 빈도는 한식 63.7%, 양식 10.1%, 중식 8.3%, 이었으며, 이 중 중국음식에 대한 선호도는 남학생의 80.7%, 여학생의 58.4%가 좋아한다고 응답하였으며 보통이라고 응답한 비율은 남학생의 18.2%, 여학생의 40.5%, 싫어한다고 응답한 비율은 남녀 학생 각 1.1%로 나타나 중국음식의 선호도는 상당히 높다고 한다. 중국 음식에 대한 느낌은 남학생의 경우 46.6%가 열량이 높다고 응답하였으며 기름지다고 느끼는 경우가 20.5%이였다. 여학생의 경우는 기름지다고 응답한 비율이 46.8%, 열량이 높다고 응답한 비율은 26.8%를 나타

내었다. 이와 같은 결과가 나올 정도로 중식에 많은 양의 유지가 사용되고 있음을 알 수 있다.

식용유지는 조리면에서 식품에 열을 전달하는 매체로서 음식의 유연성과 바삭바삭한 질감을 형성하여 주며 음식의 맛을 향상시켜 주는 역할을 할 뿐만 아니라, 에너지원 및 인체의 구성성분으로 매우 중요한 역할을 하고 있다. 또한 섭취 시 포만감을 느끼게 하고 지용성 비타민의 흡수를 용이하게 하면서 음식의 맛을 향상시킨다(Park 등, 2003, Kim 등, 2006). 그러나 트랜스지방의 영양적 문제점들이 부각되면서 트랜스지방산의 생성 여부에 대한 관심이 높아지고 있다. 트랜스 지방산의 생성은 첫째, 우유 및 반추 동물의 반추위에서 미생물에 의한 불포화지방산의 탈수소화로 생성되어 소량의 트랜스 지방산이 존재하거나(Ascherio 와 Willet, 1997), 천연의 불포화도가 높은 식물성 유지가 금속 촉매제의 존재 하에서 수소가스에 노출되어 불포화도가 낮은 마가린이나 쇼트닝 같은 부분경화 유지로 생산될 때에 부반응으로 생성된다. 일반적으로 부분경화를 하는 목적은 불포화지방산을 다량 함유한 유지류의 산폐나 저장성의 문제를 해결하고 응점과 질감을 변화시켜, 바삭 거리는 식감을 높여주기 때문이다. 이들 부분경화유는 과자, 빵, 스낵류, 튀김류 등의 가공식품에 많이 사용되며 따라서 이들 가공식품은 많은 양의 트랜스 지방산이 존재하게 된다(Kim 등, 2007). 또한, 식용유 정제 공정 중 230 °C 이상의 고온에서 이루어지는 탈취공정에서 불포화지방산의 이성화 반응에 의해 소량의 트랜스지방산이 생성된다고 보고되었다(Gill과 Rho, 2007). 유지에 포함된 트랜스 지방산의 섭취는 LDL-cholesterol을 현저히 증가시키

<sup>1</sup> 충남대학교 농업생명과학대학 식품공학부(Department of Food Science and Technology, Chungnam National University, Daejeon, 305-764, Korea)

\* Corresponding author: 이기택

Tel.: +82-42-821-6729 Fax: +82-42-822-6729

E-mail: ktlee@cnu.ac.kr

2010년 7월 12일 투고

2010년 8월 20일 심사완료

2010년 9월 17일 게재확정

는 반면, HDL-cholesterol은 감소시켜 관상동맥 질병, 동맥경화 등의 질환을 악화시킨다고 알려져 있다(Ascherio 와 Willet, 1997, Mensick 등, 1992).

본 연구는 중국음식 중 가장 대중적인 음식인 자장면에 포함되어 있는 유지류의 산가, 지방함량, 지방산조성 및 트랜스지방 함량 등을 조사하여 유지류 섭취에 대한 기초 자료를 확보하는데 그 목적이 있다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에서 사용된 자장면 시료는 2009년 2월 중 서울 지역에서 무작위로 선택한 중국요리점 20곳에서 수거하였다. 자장면 조리시 사용가능성이 높은 대두유(C사), 채종유(C사)를 대형 할인점에서 구입하였으며, 중화요리용 뒤김유는 D사로부터 제공받았고 경화유(shortening)는 Q사로부터 제공받아 사용하였다. 지방산 분석에 사용된 10% BF<sub>3</sub>-methanol은 Supelco(Bellefonte, PA, USA)에서 구입하여 사용하였고, 분석용 시약은 모두 특급을 사용하였다.

### 2. 조지방 추출 및 함량 측정

자장면 시료의 지방을 추출하기 위하여 각 시료(야채 및 고기 포함, wet base)를 약 20g을 취해 믹서(Food Mixer FM-909T, Hanil, Korea)로 분쇄하여 충분히 균질화한 후, 시료 10g을 취하여 Folch법(Folch 등, 1957)을 이용해 조지방을 추출하였다. 먼저 50mL vial에 각 시료 20g을 취한 후 chloroform과 methanol을 2:1(v/v) 혼합한 Folch 용매를 20mL 넣고, 20분간 격렬히 반응시킨 후 하층액을 포집한다. Folch 용매 15mL를 vial에 넣은 후 위와 같은 방법을 2회 반복하였다. 포집된 하층액에 0.88% NaCl 5 mL 넣은 후 5분간 2,000rpm으로 원심분리하고, 두 층으로 분리한 후 하층부만 취하여 sodium sulfate column으로 수분을 제거하였다. 다음 용매를 N<sub>2</sub>로 blow-up하여 제거한 후 농축하였으며, 추출은 시료 당 2회 반복 실시하였다. 한편, Folch법을 이용하여 추출한 유지의 양을 측정하여 각 시료의 조지방 함량을 다음과 같이 계산하여 나타내었다.

$$\text{Fat contents}(\%) = V_1 - V_0 / S \times 100$$

V<sub>0</sub> : Weight of the vial(g)

V<sub>1</sub> : Weight of the vial(g) and crude fat(g)

S : Weights of the sample(g)

### 3. 산가 측정

자장면에서 추출한 유지의 화학적 특성에 대한 분석을

위하여 산가(n=1)를 AOCS(1990)에서 제시된 방법에 의하여 분석하였다.

### 4. 지방산 조성 분석

지방산 조성 분석을 위해 methylation 방법을 이용하였다(식품의약품안전청, 2009). 비누화를 위해 자장면으로부터 추출된 유지 25mg을 screw cap이 달린 시험관에 methanol로 회석한 0.5 N KOH 1.5mL를 넣고 100°C water bath에서 5분간 가열을 하였다. 그 후 30~40°C water bath에서 1~2분간 냉각하였다. BF<sub>3</sub>-methanol을 2 mL을 시험관에 첨가하고 다시 100°C water bath에서 5분간 가열한 후 30~40°C water bath에서 1~2분간 냉각하였다. Iso-octane 2mL와 포화 NaCl 용액 1mL를 첨가하고 1분간 충분히 혼합한 후 1~2분간 정치하였다. 상층액을 분리하여 sodium sulfate column으로 수분을 제거하고 이 지방산메틸에스테르를 GC vial에 옮겨 gas chromatograph (Hewlett-Packard 6890 series, Avondale, PA, USA)를 사용하여 지방산 조성 분석을 실시하였고 분석 조건은 Table 1에 제시하였다. 이러한 조건으로 분석하여 얻은 크로마토그램의 각각의 peak는 표준물질의 머무름 시간과 비교, 확인하여 적분을 통해 면적을 구하였다. 한편, GC-FID상에서의 분석은 각 지방산의 메틸에스테르이므로 해당 지방산으로 전환하기 위하여 각 지방산 별 전환계수는 식품의약품안전청에서 제시한 표와 계산식을 이용하였다.

$$FA_i (\text{g}/100\text{g} \text{ 지방산}) = \frac{P_i \times f_i}{R_i} \times \frac{100}{\sum(P_j \times f_j / R_j)}$$

P<sub>i</sub>, P<sub>j</sub> : 지방산 피크면적

R<sub>i</sub>, R<sub>j</sub> : 각 지방산 표준물질에서 구한 FID 전환계수

f<sub>i</sub>, f<sub>j</sub> : 각 지방산 메틸에스테르로부터 지방산으로의 전환계수

본 실험에서는 각 시료를 2회 반복하여 분석하였으며, 시

**Table 1.** Operating conditions of gas chromatograph for fatty acid analysis.

Items	Conditions
Instrument	GC(HP 6890 series, USA)
Column	Supelco SP <sup>TM</sup> -2560
Detector	Flame Ionization Detector(FID)
Carrier gas	N <sub>2</sub> (1mL/min)
Column Temp.	150°C(5min) → 4 °C/min to 220°C → 220°C(20min)
Injector Temp.	250°C
Detector Temp.	260°C
Sample load	1uL

료의 총 트랜스 지방산 함량(total trans fatty acid, g/100g fatty acid)을 구하였고, 식품 100g에 해당하는 총 트랜스 지방 함량(total trans fatty acid fat, g)을 아래와 같은 식을 이용하였다.

#### 트랜스지방산(g/100g 식품)

$$= \frac{\text{조지방함량(g/100g food)} \times \text{총 트랜스 지방산함량(g/100g 지방산)}}{100}$$

#### 5. 통계처리

얻어진 실험 결과는 SAS(SAS 6.12 version 1996)을 이용하여 95% 신뢰구간에서 Duncan's multiple range test (DMRT)로 각 유의성을 검증하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 총 지방함량

20종의 자장면 시료에서 2회 반복하여 지방을 추출한 결

과는 Table 2에 나타내었다. 분석된 결과를 살펴보면, 2번 시료가 3.33g/100g으로 가장 낮은 지방함량을 나타내었고, 1번 시료가 9.23g/100g로 가장 높은 지방함량을 나타내었으며, 그 외 3.58~8.60g/100g의 다양한 범위를 나타내면

Table 2. Total lipid contents of black-bean-sauce noodles.

Sample No.	Content (g/100g, wet base)	Sample No.	Content (g/100g, wet base)
1	9.23±0.59 <sup>1a</sup>	11	7.78±0.45 <sup>bc</sup>
2	3.33±0.02 <sup>i</sup>	12	6.01±0.55 <sup>def</sup>
3	7.22±0.66 <sup>cd</sup>	13	5.00±0.61 <sup>fg</sup>
4	4.55±0.47 <sup>ghi</sup>	14	3.58±0.20 <sup>hi</sup>
5	5.52±0.13 <sup>efg</sup>	15	5.49±0.94 <sup>efg</sup>
6	4.81±0.70 <sup>fgh</sup>	16	8.60±0.22 <sup>ab</sup>
7	5.92±0.13 <sup>ef</sup>	17	6.64±0.93 <sup>cde</sup>
8	5.64±0.16 <sup>efg</sup>	18	6.44±0.26 <sup>de</sup>
9	3.68±0.80 <sup>hi</sup>	19	6.33±0.94 <sup>de</sup>
10	4.70±0.37 <sup>fgh</sup>	20	5.82±0.32 <sup>efg</sup>

<sup>1a</sup> Mean±SD(n=2).

<sup>a-i</sup> Means with different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

Table 3. Total fatty acid composition of soybean oil, canola oil, shortening, chinese food frying oil and black-bean-sauce noodles. (g/100g FA).

Fatty acid	Canola oil	Soybean oil	Shortening	Chinese food frying oil	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
14:0	0.04±0.01	0.06±0.01	1.72±0.15	2.03±0.01	0.26±0.00	0.31±0.00	0.52±0.01	0.56±0.01
16:0	4.47±0.06 <sup>p</sup>	11.38±0.05 <sup>o</sup>	37.61±0.56 <sup>b</sup>	30.03±0.01 <sup>c</sup>	13.05±0.04 <sup>hij</sup>	13.92±0.05 <sup>g</sup>	15.36±0.01 <sup>f</sup>	15.50±0.02 <sup>f</sup>
16:1	0.25±0.04	0.08±0.01	0.93±0.08	2.44±0.00	0.42±0.01	0.45±0.00	0.91±0.00	0.78±0.01
18:0	1.81±0.01 <sup>q</sup>	4.75±0.18 <sup>ijkl</sup>	9.27±0.04 <sup>d</sup>	13.38±0.04 <sup>a</sup>	4.95±0.03 <sup>j</sup>	5.54±0.07 <sup>h</sup>	6.02±0.02 <sup>g</sup>	6.24±0.04 <sup>f</sup>
18:1	60.49±0.11 <sup>a</sup>	23.43±0.08 <sup>k</sup>	38.61±0.28 <sup>d</sup>	42.15±0.11 <sup>b</sup>	25.66±0.08 <sup>gh</sup>	26.31±0.08 <sup>g</sup>	28.70±0.09 <sup>f</sup>	28.62±0.03 <sup>f</sup>
18:2	21.27±0.12 <sup>j</sup>	53.06±0.07 <sup>a</sup>	6.30±0.02 <sup>o</sup>	8.12±0.04 <sup>n</sup>	48.67±0.05 <sup>e</sup>	46.84±0.21 <sup>g</sup>	42.41±0.17 <sup>h</sup>	42.15±0.28 <sup>hi</sup>
18:3 ω-6	0.36±0.01	0.41±0.00	0.04±0.00	0.05±0.01	0.44±0.00	0.26±0.00	0.38±0.00	0.50±0.01
18:3 ω-3	9.19±0.21	5.73±0.06	0.21±0.00	0.41±0.02	5.08±0.01	5.17±0.10	4.33±0.05	3.99±0.00
20:0	0.60±0.02	0.43±0.00	0.31±0.02	0.24±0.03	0.38±0.01	0.38±0.00	0.32±0.00	0.34±0.03
20:1	1.51±0.13	0.66±0.01	0.25±0.00	0.95±0.00	0.38±0.06	0.35±0.02	0.42±0.03	0.48±0.02
18:1t	nd	nd	4.33±0.01	nd	0.12±0.00	0.09±0.13	0.12±0.17	0.15±0.21
18:2t	nd	nd	0.43±0.01	0.19±0.03	0.57±0.01	0.39±0.01	0.49±0.01	0.68±0.01
ΣTFA <sup>3)</sup>	nd	nd	4.76±0.01 <sup>a</sup>	0.19±0.03 <sup>h</sup>	0.69±0.01 <sup>ef</sup>	0.48±0.12 <sup>g</sup>	0.61±0.16 <sup>f</sup>	0.83±0.21 <sup>e</sup>
Total tFA fat (g/100g food)	nd	nd	4.76±0.01	0.19±0.03	0.06±0.00	0.02±0.00	0.04±0.00	0.04±0.00
ΣSFA <sup>4)</sup>	6.93±0.10	16.63±0.23	48.91±0.38	45.68±0.01	18.65±0.05	20.15±0.13	22.23±0.01	22.63±0.07
ΣUSFA <sup>5)</sup>	93.07±0.10	83.37±0.23	46.33±0.38	54.13±0.04	80.66±0.05	79.37±0.25	77.16±0.17	76.54±0.28

<sup>1)</sup> Values are mean±S.D. of duplicate determination.

<sup>2)</sup> Not detected.

<sup>3)</sup> Total trans fatty acid(g/100g FA)=C<sub>18:1</sub>(g/100g FA)+C<sub>18:2</sub>(g/100g FA).

<sup>4)</sup> Total of saturated fatty acids.

<sup>5)</sup> Total of unsaturated fatty acids.

<sup>a-q</sup> Means with different superscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

Table 3. Continued.

Fatty acid	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12
14:0	0.21±0.00	1.49±0.02	1.80±0.02	0.24±0.00	1.54±0.00	0.28±0.00	0.35±0.00	0.18±0.00
16:0	12.42±0.06 <sup>lm</sup>	43.12±0.06 <sup>a</sup>	25.49±0.07 <sup>d</sup>	12.87±0.08 <sup>ijk</sup>	23.99±0.06 <sup>e</sup>	13.25±0.05 <sup>h</sup>	13.73±0.03 <sup>g</sup>	11.76±0.10 <sup>p</sup>
16:1	0.29±0.00	0.62±0.01	2.31±0.03	0.33±0.03	2.10±0.00	0.42±0.00	0.58±0.00	0.15±0.00
18:0	4.68±0.04 <sup>kl</sup>	6.31±0.08 <sup>f</sup>	12.10±0.09 <sup>b</sup>	4.86±0.05 <sup>jk</sup>	10.91±0.03 <sup>c</sup>	5.29±0.04 <sup>i</sup>	5.33±0.01 <sup>j</sup>	4.60±0.07 <sup>lm</sup>
18:1	24.11±0.08 <sup>jk</sup>	36.58±0.03 <sup>e</sup>	40.80±0.02 <sup>c</sup>	24.39±0.56 <sup>j</sup>	39.95±0.04 <sup>cd</sup>	26.16±0.05 <sup>g</sup>	26.16±0.00 <sup>g</sup>	22.32±0.18 <sup>l</sup>
18:2	50.74±0.08 <sup>b</sup>	10.12±0.03 <sup>m</sup>	13.11±0.09 <sup>l</sup>	49.92±0.42 <sup>cd</sup>	17.40±0.01 <sup>k</sup>	47.74±0.14 <sup>f</sup>	46.95±0.09 <sup>fg</sup>	52.98±0.15 <sup>a</sup>
18:3 ω-6	0.51±0.00	0.03±0.00	0.15±0.00	0.46±0.01	0.16±0.00	0.49±0.00	0.47±0.01	0.55±0.01
18:3 ω-3	5.52±0.01	0.43±0.02	0.89±0.00	5.35±0.09	1.14±0.00	4.78±0.04	4.92±0.01	6.03±0.19
20:0	0.37±0.00	0.34±0.01	0.28±0.01	0.36±0.01	0.28±0.03	0.41±0.03	0.35±0.00	0.38±0.00
20:1	0.40±0.13	0.27±0.00	1.70±0.01	0.50±0.21	1.29±0.07	0.37±0.01	0.42±0.03	0.24±0.00
18:1t	0.11±0.00	0.41±0.00	0.97±0.02	0.12±0.00	0.82±0.02	0.16±0.00	0.14±0.00	0.12±0.00
18:2t	0.65±0.00	0.28±0.01	0.42±0.02	0.59±0.00	0.43±0.02	0.64±0.01	0.60±0.01	0.68±0.01
ΣTFA <sup>3)</sup>	0.76±0.00 <sup>ef</sup>	0.69±0.01 <sup>ef</sup>	1.39±0.04 <sup>b</sup>	0.71±0.00 <sup>ef</sup>	1.25±0.03 <sup>c</sup>	0.80±0.01 <sup>e</sup>	0.74±0.00 <sup>ef</sup>	0.80±0.01 <sup>e</sup>
Total tFA fat (g/100g food)	0.04±0.00	0.03±0.00	0.08±0.00	0.04±0.00	0.05±0.01	0.04±0.00	0.06±0.00	0.05±0.00
ΣSFA	17.68±0.11	51.48±0.02	39.66±0.14	18.33±0.13	37.66±0.05	19.24±0.12	19.77±0.05	16.92±0.17
ΣUSFA	81.56±0.11	47.83±0.03	58.95±0.09	80.96±0.13	61.09±0.02	79.96±0.12	79.49±0.05	82.28±0.16

<sup>1)</sup> Values are mean±S.D. of duplicate determination.<sup>2)</sup> Not detected.<sup>3)</sup> Total trans fatty acid(g/100g FA)=C<sub>18:1t</sub>(g/100g FA)+C<sub>18:2t</sub>(g/100g FA).<sup>4)</sup> Total of saturated fatty acids.<sup>5)</sup> Total of unsaturated fatty acids.<sup>a~q</sup> Means with different superscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

서 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 지방함량이 차이를 보이는 이유는 Noh 등(1999)의 연구에서 보고하였듯이 중국 음식점마다 사용되는 육류 및 식용유의 종류, 조리법 등 의 다양한 요인에 따른 것이라고 사료된다.

## 2. 지방산 조성

20종의 자장면 시료의 지방산 조성 분석 결과는 Table 3에 제시하였다. 본 실험에서 분석된 자장면의 주요 지방산은 palmitic acid(C16:0)는 11.43~43.12%, oleic acid(C18:1)는 22.32~40.80%, linoleic acid(C18:2)는 10.12~52.98% 및 stearic acid(C18:0)는 4.09~12.10%로 다양하게 나타났으며, 총 포화지방산 함량은 16.02~51.48%이였고, 총 불포화지방산 함량은 47.83~83.18%으로 다양한 범위의 지방산 조성을 보였다. 또한 20종의 자장면 시료는 평균적으로 palmitic acid(C16:0)는 15.77%, oleic acid(C18:1)는 27.72%, linoleic acid(C18:2) 42.90% 및 stearic acid(C18:0)는 5.76%로 분석되었다. 20종의 자장면 시료 중 6번, 7번, 9번 시료를 제외하고 linoleic acid, oleic acid, stearic acid의 순으로 많았으며, 이 세 개의 지방산이 85.20~88.56%를 차지하였다. 7번, 9번 시료는 oleic acid, palmitic acid, linoleic acid의 순으로 많았으며, 6번 시료는 palmitic

acid, oleic acid, linoleic acid의 순으로 많이 함유하였다. 중화요리에 주로 사용되는 대두유, 중화요리용 튀김유, 쇼트닝의 지방산 조성을 분석한 결과 palmitic acid는 11.38%, 30.03%와 37.61%이였고, oleic acid는 23.43%, 42.15%와 38.61%로 나타났으며, linoleic acid는 53.06%, 8.12%와 6.30% 함량을 나타내었다. 트랜스지방산 함량은 중화요리 용 튀김유와 쇼트닝이 유지 100g당 각각 0.19g과 4.76g으 로 분석되었다.

Table 3에 제시된 자장면 시료 중 6번 시료는 주요 지방산은 palmitic acid(C16:0)와 oleic acid(C18:1)로서 각각 43.12%와 36.58%를 나타내었으며 총 포화지방산 함량이 51.48%를 나타내어 다른 자장면 시료에 비해 총 포화지방산 함량이 월등히 높았으며, 6번, 7번, 9번 시료의 경우 포화지방산이 많이 함유된 라드나 식물성 대두 쇼트닝 등이 주로 사용되었다고 판단된다(Joo, 1991). 또한 1번 시료와 같이 linoleic acid, oleic acid를 많이 함유하는 시료는 대두유, 옥배유 등과 같은 식물성 유지가 주로 사용되었을 것이라고 사료된다.

본 연구에서 20종의 자장면 시료 중 트랜스지방산 함량은 자장면에서 추출한 유지 100g당 0.38~1.39g의 범위를 보였다. 이들은 자장면 100g당 0.02~0.08g의 범위에 해당하였다. 현재 WHO에서는 트랜스 지방산으로부터 1%를

Table 3. Continued.

Fatty acid	No. 13	No. 14	No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	No. 20
14:0	0.23±0.01	0.10±0.00	0.23±0.01	0.27±0.01	0.58±0.00	0.17±0.01	0.15±0.00	0.31±0.01
16:0	13.16±0.01 <sup>hi</sup>	11.43±0.14 <sup>o</sup>	12.82±0.12 <sup>jk</sup>	12.24±0.16 <sup>m</sup>	15.37±0.19 <sup>f</sup>	11.78±0.13 <sup>n</sup>	11.70±0.16 <sup>no</sup>	12.62±0.19 <sup>kl</sup>
16:1	0.45±0.01	0.12±0.00	0.30±0.30	0.34±0.01	0.79±0.00	0.26±0.01	0.21±0.00	0.42±0.01
18:0	4.98±0.02 <sup>j</sup>	4.09±0.05 <sup>p</sup>	4.76±0.04 <sup>jk</sup>	4.34±0.08 <sup>no</sup>	6.62±0.31 <sup>e</sup>	4.21±0.04 <sup>op</sup>	4.44±0.10 <sup>mn</sup>	4.93±0.18 <sup>j</sup>
18:1	25.06±0.05 <sup>hij</sup>	23.30±0.76 <sup>k</sup>	28.16±0.86 <sup>f</sup>	24.81±0.69 <sup>hij</sup>	28.12±0.66 <sup>f</sup>	26.24±0.85 <sup>g</sup>	25.44±0.69 <sup>ghi</sup>	24.57±0.76 <sup>ij</sup>
18:2	49.06±0.13 <sup>e</sup>	52.96±0.79 <sup>a</sup>	47.58±0.57 <sup>fg</sup>	50.27±0.73 <sup>bc</sup>	41.71±0.09 <sup>i</sup>	50.23±0.46 <sup>bc</sup>	50.80±0.62 <sup>b</sup>	49.32±0.61 <sup>de</sup>
18:3 ω-6	0.53±0.01	0.56±0.01	0.40±0.01	0.52±0.01	0.39±0.00	0.24±0.01	0.46±0.01	0.27±0.01
18:3 ω-3	5.00±0.04	5.69±0.18	4.20±0.06	5.50±0.07	4.64±0.02	5.73±0.20	5.19±0.11	6.52±0.10
20:0	0.37±0.01	0.39±0.02	0.41±0.02	0.38±0.00	0.33±0.02	0.39±0.01	0.38±0.01	0.35±0.01
20:1	0.33±0.02	0.53±0.40	0.35±0.01	0.52±0.36	0.46±0.02	0.30±0.01	0.50±0.32	0.32±0.01
18:1t	0.10±0.00	0.05±0.01	0.14±0.00	0.13±0.00	0.45±0.03	0.11±0.00	0.09±0.00	0.07±0.00
18:2t	0.72±0.01	0.75±0.02	0.63±0.01	0.67±0.02	0.53±0.00	0.35±0.01	0.63±0.02	0.31±0.01
ΣTFA	0.82±0.00 <sup>e</sup>	0.80±0.02 <sup>e</sup>	0.77±0.01 <sup>e</sup>	0.80±0.02 <sup>e</sup>	0.98±0.03 <sup>d</sup>	0.46±0.01 <sup>g</sup>	0.72±0.02 <sup>ef</sup>	0.38±0.01 <sup>g</sup>
Total tFA fat (g/100g food)	0.04±0.00	0.03±0.00	0.04±0.01	0.07±0.00	0.07±0.01	0.03±0.00	0.05±0.01	0.02±0.00
ΣSFA	18.95±0.00	16.02±0.17	18.24±0.11	17.23±0.21	22.92±0.49	16.45±0.15	16.67±0.25	18.20±0.00
ΣUSFA	80.43±0.01	83.18±0.18	80.99±0.10	81.97±0.24	76.10±0.52	83.09±0.16	82.61±0.26	81.42±0.01

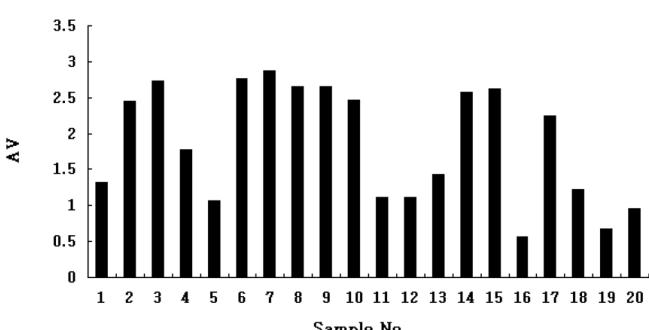
<sup>1)</sup> Values are mean±S.D. of duplicate determination.<sup>2)</sup> Not detected.<sup>3)</sup> Total trans fatty acid(g/100g FA)=C<sub>18:1</sub>(g/100g FA)+C<sub>18:2</sub>(g/100g FA).<sup>4)</sup> Total of saturated fatty acids.<sup>5)</sup> Total of unsaturated fatty acids.<sup>a~q</sup> Means with different superscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

Fig. 1. Acid values(AV) of black-bean-sauce noodles.

넘지 않게 열량을 섭취하도록 권고하고 있으며, 이는 성인 하루 섭취량에 대하여 2.2g에 해당한다고 한다(Jeong 등, 2009). 현재 트랜스지방의 기준은 1회 제공량당 0.2g 미만일 때에 “0”으로 표시가 가능하다(식품의약품안전청, 2009).

### 3. 산가측정

각 시료에 함유된 지방을 추출하여 산가(acid value)를 측정하였으며, 그 결과 값은 Fig. 1에 나타내었다. 유지의 산페도 척도가 되는 산가는 시료의 신선도를 나타내고 있으며, 산가가 높을수록 지방의 초기 산페가 진행되어 신선하지 못한 식품이라 판명하며 식품공전에서 적절한 산가

규격은 5.0 이하(식품의약품안전청 2008)로 명시되어 있다. 산가를 측정한 결과, 20종의 시료 중 16번의 산가가 0.56로 가장 낮았으며, 7번의 산가가 2.88로 가장 높게 측정되었다. 그 외의 모든 시료는 0.67~2.76의 범위를 나타내었으며, 따라서 조사된 20종의 모든 시료는 식품공전의 터김유증의 적정 산가 규격의 허용범위 내에 있었다.

### IV. 결 론

본 연구는 서울지역 중국음식점 20곳의 자장면 시료를 수거하여 지방함량과 지방산조성, 트랜스지방산 함량 및 산가를 비교 분석하였다.

20종 시료의 총 지방함량은 평균 3.99%로 측정되었으며, 주요 지방산의 평균함량은 palmitic acid(C16:0)는 15.77%, oleic acid(C18:1)는 27.72%, linoleic acid(C18:2)는 42.90%, 및 stearic acid(C18:0)는 5.76%로 분석되었다. 자장면 시료 중 6번, 7번, 9번 시료를 제외하고 linoleic acid, oleic acid, stearic acid의 순으로 많았으며, 이 세 개의 지방산이 85.20~88.56%를 점유하였다. 반면에 7번, 9번 시료는 oleic acid, palmitic acid, linoleic acid의 순으로 많았으며, 6번 시료는 palmitic acid, oleic acid, linoleic acid의 순으로 많이 함유하였다. 자장면 시료에 함유되어

있는 지방을 추출하여 산가를 측정한 결과 0.56~2.88 범위로 식품공전의 튀김유 산가 규정인 5.0 이하의 범위 내에 있었으며, 20종의 자장면 시료 중 트랜스 지방산 함량은 자장면 100g당 0.02~0.08g의 범위를 보였다.

## 참고문헌

- 식품의약품안전청. 2008. 식품공전. 식품별 기준 및 규격.
- 식품의약품안전청. 2009. 영양표시정보. <http://transfat.kfda.go.kr>.
- AOCS. 1990. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society. Chicago, IL. U.S.A.
- Ascherio, A., W.C. Willett. 1997. Health effects of trans fatty acids. *Am. J. Clin. Nutr.* 66: 1006-1010.
- Folch, J., M. Lees, G.H. Sloane-Stanley. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226: 497-509.
- Gill, B.G., J.H. Rho. 2007. Hazardous effect of dietary trans fats on human health and regulations. *Korean J. Food Cookery Sci.* 23(6): 1015-1024.
- Jeong, J.R., K.S. Seo, S.G. Lee, E.J. Jo, M.S. Na, J.H. Jeong, S.I. Oh, M.O. Son. 2009. Trans fatty acid content in commercial processed food in Jeon-Buk area. *Korean J. Nutr.* 42: 291-299.
- Joo, K.J. 1991. Lipid content and fatty acid composition of various deep-fat fried foods. *J. Korean Soc. Food Sci. Nur.* 20(2): 162-166. (in Korean).
- Kim, M.G., J.C. Kim, H.U. Ko, J.B. Lee, Y.S. Kim, Y.B. Park, M.J. Lee, J.K. Lim, K.A. Kim, E.M. Park. 2007. A study on variation of trans fatty acid with heat treatment of corn oils. *J. Fd. Hyg. Safety.* 22(4): 311-316. (in Korean).
- Kim, N.S., J.A. Shin, K.T. Lee. 2006. Physiochemical properties of repeated deep-frying oil and odor pattern analysis by electronic nose system. *J. East Asian Soc. Dietary Life.* 16(6): 717-723. (in Korean).
- Mensick, R.P., P.L. Zock, M.B. Katan, G. Hornstra. 1992. Effect of dietary cis and trans fatty acids on serum lipoprotein levels in humans. *J. Lipid Res.* 33: 1493-1501.
- Min, S.H. and H.S. Oh. 2002. A survey on the eating out behaviors and the perception about chinese foods of food-related major college students in Kangwon-Do areas. *Korean J. Dietary Culture.* 17(3): 309-314. (in Korean).
- Noh, K.H., K.Y. Lee, J.W. Moon, M.O. Lee, Y.S. Song. 1999. Trans fatty acid content of processed foods in Korean diet. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 28(6): 1191-1200. (in Korean).
- Oh, H.S., S.H. Min. 2001. A study on dietary attitudes of college students in Wonju areas. *Korean J. Dietary Culture.* 16: 215-224. (in Korean).
- Park, G.Y., A.K. Kim, K.A. Park, B.Y. Jung, C.H. Bae, M.H. Kim. 2003. Acidification of frying oil used for chicken. *J. Fd. Hyg. Safety.* 18(1): 36-41. (in Korean).
- SAS Institute. 1996. Release 6.12 version, SAS Institute, Inc., Cary, NC. U.S.A.
- Seo, J.H., S.L. Lee, and S.M. Hong. 2003. Time series analysis of food consumption way from home for urban household in Korea: 1982~2002. *J. Korean Diet. Assoc.* 9(2): 149-158. (in Korean).