

工學碩士 學位論文

가공식품의 트랜스 지방에 대한
설문조사와 함량 분석



2007年 8月

釜慶大學校大學院 産業大學院

食品産業工學科

宋 允 禎

工學碩士 學位論文

가공식품의 트랜스 지방에 대한
설문조사와 함량 분석

指導教授 李 養 鳳

이 論文을 工學碩士 學位論文으로 提出함



2007年 8月

釜慶大學校大學院 産業大學院

食品産業工學科

宋 允 禎

이 논문을 宋允禎의 工學碩士
學位論文을 認准함

2007년 7월 26일

主 審 농학박사 김 선 봉 ㉠

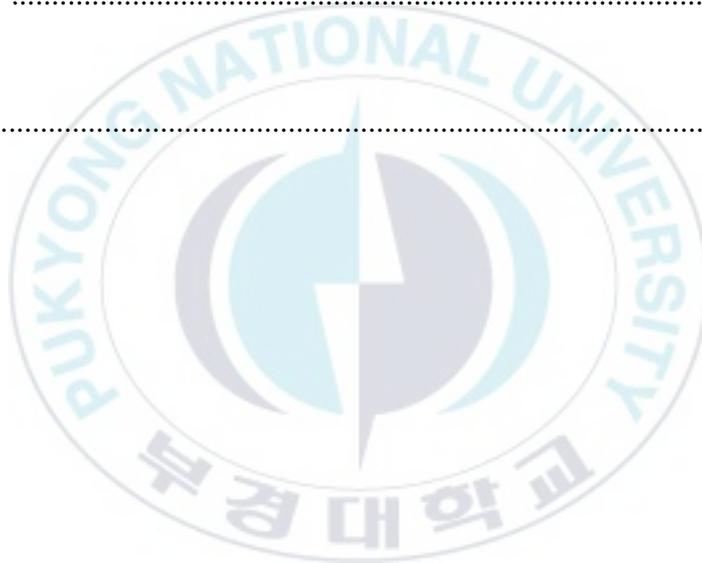
委 員 공학박사 전 병 수 ㉠

委 員 농학박사 이 양 봉 ㉠

목 차

<i>Abstract</i>	III
서 론	1
재료 및 방법	5
1. 실험 방법	5
1.1. 설문조사	5
1.1.1. 설문지 조사 대상 및 기간	5
1.1.2. 설문지 조사방법	6
1.1.3. 설문지 자료 분석	7
2. 재료	7
2.1. 시료 및 시약	7
2.2. 트랜스 지방 분석	8
2.2.1. 지방 추출 방법	8
2.2.2. 지방 검화 방법	9
2.2.3. Methylation 과정	9
2.2.4. GC-FID 분석	9
결과 및 고찰	11
1. 간식 설문조사	11
2. 과자 설문조사	19

3. 트랜스 지방 설문조사	29
4. 트랜스 지방 분석 결과	38
요 약	41
참고문헌	44
감사의 글	49
부록	50



A Survey and Contents on Trans Fatty Acids in Processed Foods

Yun-Jung Song

*Department of Food Science & Technology, Graduate School,
Pukyong National University*

Abstract

Consumers' demands for better taste and safety in food quality are getting higher with development of food industry. Also, by getting diverse choices of food, they are interested in unhealthy components that food may contain. Among all of them, trans fatty acid is the matter of interest. According to the recent results of many studies, intake of food containing trans fatty acid causes much higher risk of getting coronary heart disease, atherosclerotic heart disease, breast cancer, colon cancer and more. The Food and Drug Administration has required that saturated fat and dietary cholesterol be listed on food labels since 1993. Starting Jan. 1, 2006, listing of trans fatty acid in Korea also be required. Hereupon, Korea also begins to be obliged to put inscription of trans fatty acid on all processed foods from December, 2007.

This study started with a survey about snacks, chips and

crackers, and trans fatty acid against the consumers of Busan and Kyoung-Nam province. Then, by the result of respondents, three main food products were chosen for the analysis of trans fat contents. The amounts were measured by using a gas chromatography.

In the section of snacks, the respondents answered that they spend up to ₩500,000 per month for snacks, and they went to supermarket to buy snacks. Male respondents spent twice a day and females spent once a day for snacks. They answered that the taste is what they most care about when they purchase snacks, and they are mostly satisfying on the price range. Chips took the first rank for their choices in snacks, pastries were the second one and dairy food was the third place.

In the survey on chips and crackers, the reason they took chips for snack is that the respondents like the taste and one bag of chips is suitable for one person to have a proper amount. The price and the taste are the most considerable matters when they choose chips. The respondents occasionally check Nutrition Facts panel when they purchase the chips. Also, the survey indicated a desire to know the amount of their intake of trans fatty acid.

In the survey on trans fatty acid, most of respondents do not know about trans fatty acid. Only the small number of people in the age range between 20s and 40s know briefly what trans fatty acid would affect to human body through multimedia. The respondents are not familiar with the meaning of '0' trans fatty acid and where they could find trans fatty acid. The food which was thought to contain lots of trans fatty acid was fried food, chips and crackers, and popcorn in order.

In the results of measuring fat contents from snack, popcorn, and fried food, their fat contents of 24 hr dipping extraction showed the yields of $1.773\text{g}\pm 0.09\text{g}$, $0.491\text{g}\pm 0.02\text{g}$, $1.697\text{g}\pm 0.09\text{g}$, respectively. The fat contents of centrifugation extraction were $1.753\text{g}\pm 0.14\text{g}$, $0.482\text{g}\pm 0.22\text{g}$, and $1.669\text{g}\pm 0.09\text{g}$ for snack, popcorn, and fried food, respectively. The fat contents of Bligh and Dyer's method were $1.390\text{g}\pm 0.02\text{g}$, $0.383\text{g}\pm 0.22\text{g}$, and $0.672\text{g}\pm 0.07\text{g}$ for snack, popcorn, and fried food, respectively. The 24 hr dipping method showed the more amount of fat from samples. However, fat of other samples was extracted though the centrifugation method because of the reason of spending much less time. The fat amount of snack 1 was $1.090\text{g}\pm 0.1\text{g}$, snack 2 was $1.680\text{g}\pm 0.25\text{g}$, popcorn 1 was $2.4\text{g}\pm 0.18\text{g}$, popcorn2 was $2.81\text{g}\pm 0.15\text{g}$, fried food 1 was $0.9\text{g}\pm 0.07\text{g}$, and fried food 2 was $1.13\text{g}\pm 0.27\text{g}$.

The extracted fat was hydrolyzed with 0.5N methanolic sodium hydroxide and was methylated by using BF_3 . In the results of GC-FID of HP-FFAP capillary column for snacks, the overlapped peaks which were thought to be C18:1 *cis* + *trans* 9 and C18:2 *cis* + *trans* 9, 12 were shown between 18 min and 19 min of retention time. Pepper-fried food was thought to have C18:2 *cis* + *trans* 9, 12 in around 19 min. Pop corn had the peaks for C18:1 *cis* + *trans* 9. between 17 and 18 min. However, they were thought to be overlapped

서 론

식품산업이 발달함에 따라 식품의 맛과 질에 대한 소비자의 요구가 커지고 식품의 종류가 다양해지면서 이에 따른 식품의 유해성 물질에 대한 관심도가 증폭되고 있다. 그중에서 트랜스 지방산에 대한 관심도가 연일 뉴스에 보도될 정도로 많은 관심을 보이고 있다. Trans형의 지방산은 cis형의 불포화지방산을 가진 천연의 식물성 유지가 금속 촉매제의 존재 하에서 수소가스에 노출되어 마가린이나 쇼트닝과 같은 고체 또는 반고체 상태로 경화될 때 인공적으로 생성되거나 반추동물의 생체수소첨가반응에 의해서도 트랜스 지방산이 생성되므로 우유, 버터, 치즈, 요구르트 등의 낙농 제품을 포함한 동물성 식품 중에 자연적으로 소량 존재하기도 한다. 마가린, 쇼트닝과 같은 경화유는 식물성 유지로 만들어졌기 때문에 동물성 지방인 포화지방산보다 인체에 유용하다고 생각되어 왔고, 따라서 관상동맥 질환이나 동맥경화를 예방하기 위해 버터 대신 많이 이용되어 왔다. 그러나 최근 연구결과들은 트랜스 지방산의 섭취가 관상동맥 질환이나 동맥경화 등의 질환을 더욱 악화시키는 결과를 초래한다고 보고하고 있으며¹⁻⁸⁾, Seven Countries Study, Framingham Study등 대표적인 역학조사와 여러 나라에서 행한 intervention trial 연구에서 혈청 콜레스테롤이 관상동맥경화증의 제 1의 위험인자로 인식하게 되었으며, LDL-콜레스테롤의 증가가 핵심적인 적신호로 간주되고 식이지질 중 포화지방산, 콜레스테롤이 혈청 콜레스테롤을

상승시키는 반면 다불포화지방산은 혈청콜레스테롤을 저하시키는 것이 밝혀지고,⁹⁻¹⁰⁾ 개별적인 지방산들이 혈청 콜레스테롤 수준에 미치는 영향에 대해 연구한 결과, 포화지방산에서는 chain length에 따른 차이, 단일불포화지방산에서는 cis, trans 이성체간의 차이, 다불포화지방산은 n-6, n-3계간의 차이가 보고 되었다.^{1-2,7)} 트랜스 지방산의 섭취량과 체내 축적량이 많아지면 유방암, 대장암 등의 유발이 높다고 보고된바 있다.¹¹⁻¹⁸⁾

여러 나라에서는 자국민들의 트랜스 지방산 섭취량을 수년간에 걸쳐 지속적으로 조사하여 국민 건강과의 관계를 평가하여 왔다. 미국 Food and Drug Administration(이하 FDA)은 식품의 영양표시에 트랜스 지방산의 표시를 의무화하기 위한 입법을 추진하여, 2002년 1월부터 시행한다고 발표하였고 2006년 1월부터 미국 모든 식품에 대하여 트랜스 지방산 함량을 표시하도록 법적인 규제를 실시하였다.¹⁹⁾ 덴마크에서는 2004년부터 가공식품에 함유된 유지의 지방산 조성 중 트랜스 지방산이 2%이상 함유된 식품의 유통을 금지하였다. 캐나다는 2005년 12월 영양표시항목에 트랜스 지방산 함량을 표시하게 하였고 미국 뉴욕시는 2006년 12월부터 트랜스 지방을 전면 금지한다고 발표 하였다. 미국의 크래프트 (멕시코식체인), 디지니랜드 음식점에서는 트랜스 지방 사용금지 조치를 하였고 타코벨웬디스(식품)에서는 트랜스 지방을 제거한 쿠키와 감자튀김을 출시하였고 KFC 에서는 미국 내 5,500 체인점에서 2007년 4월 까지 콩기름으로 대체한다고 발표, 맥도날드에서는 2008년까지 유럽 체인점에 올레인산과 해바라기씨 기름을 혼합하여 사용하겠다고 발

표하였다.

한국인 사용 가공식품의 트랜스 지방산 함량을 Bligh and Dyer 방법에 의한 총지방 함량과 Attenuated total reflection(ATR)을 사용한 infrared(IR) 방법에 의해 트랜스 지방산 함량을 분석한 결과 유제품에서 마가린 트랜스 지방산 함량은 0.84~25.2%, 쇼트닝은 2.44~10.2%, 라아드 0.70~3.81% 함유 하였으며, 옥수수기름은 2.33~2.48%, 참기름과 들기름에서는 검출되지 않았다. 양념류의 마요네즈와 소스의 트랜스 지방산 함량은 각각 2.19~3.38%와 0~10.12%였으며 빵류에서는 케이크류가 8.75~16.92%, 햄버거류가 0.82~8.42%, deep frying류가 4.85~10.02%였으며 원료에 마가린이나 버터가 많이 함유되어 있는 피자류는 3.43~44.83%로 냉동피자의 트랜스 지방산 함량이 가장 높게 나타났다고 과자류의 파이와 쿠키는 트랜스 지방산 함량이 14.49~25.24%로 나타났으며 초콜릿에서는 검출되지 않았다. 튀김류에서는 닭튀김의 트랜스 지방산 함량이 0~14.60%, 감자튀김은 5.22~18.82%, 우유와 유제품에서는 0~10.10% 함량이 나타났다고 보고 하였다.²⁰⁾

WHO에서는 1인 하루 트랜스 지방산 제한량을 하루 섭취량의 1% 미만 2,000Kcal 기준으로 할 때 2.2g미만으로 한다. 1일 성인 남자 섭취량 2,500Kcal중 트랜스 지방산 함량을 2.7g이하, 1일 성인 여자 섭취량 2,000Kcal 중 트랜스 지방산 함량을 2.2g이하 어린이 (1~3세) 트랜스 지방산 함량을 1.3g, 어린이 (4~6세) 트랜스 지방산 함량을 1.8g이상은 안된다고 발표하였다. 식품의약품안전청에서 2006년 시중에 유통되는 식품 중 모니터링 한 결과 및 섭취량 조사결과

발표에서 실제 우리나라 하루 트랜스 지방산 섭취량은 어린이 0.36g, 청소년 0.48g, 성인 0.18g 으로 조사 되었다. 어린이가 성인의 2배 이상 트랜스 지방산을 섭취한다. 하지만 스페인 2.1g, 영국 2.8g, 미국 5.3g, 캐나다 8.3g 보다 작게 나타난 수취라고 식품의약품안전청은 발표하였다. 부산지역 중학생 트랜스 지방산 섭취수준 과식행동 조사 결과, 1일 평균 트랜스 지방산 섭취수준은 남학생이 $1.40 \pm 0.05g$, 여학생 $1.89 \pm 0.06g$ 이며 전체 평균 $1.68 \pm 0.04g$ 으로 여학생이 남학생보다 높게 나타났으며,²¹⁾ 부산지역 여자고등학생의 트랜스 지방산 섭취수준은 1일 평균 $4.24 \pm 0.18g$ 의 트랜스 지방을 섭취하는 것으로 나타났다.²²⁾ 2005년 식품의약품안전청 자료에서는 과자 100g 들어있는 트랜스 지방 함량은 스낵류 평균 1.2g, 비스킷류 평균 2.8g, 초콜릿 가공품 평균 3.2g 이 나왔다고 한다. Food and Drug Administration(이하 FDA)은 100g당 트랜스 지방 함량이 0.5g 미만일 때 trans fatty acid '0' 으로 표시 할 수 있도록 하고 있다. 이에 우리나라 식품 업계에서도 trans fatty acid '0'의 제품을 출시하고 있다.

본 연구에서는 트랜스 지방에 관한 설문조사를 실시하여 부산, 경남에 거주하는 소비자들이 많이 들어있다고 인식하는 식품 중 1, 2, 3위로 선정하여 트랜스 지방을 각기 다른 방법으로 추출하여 선정된 식품에 트랜스 지방이 존재하는지 알아보기 위하여 실험하였다.

재료 및 방법

연구내용은 크게 세 부분으로 나눌 수 있다. ① 간식에 대한 설문 조사 ② 추출방법에 따른 조지방의 추출량 비교 ③ 간식에 대한 트랜스 지방함량 분석으로 나눈다. 그에 대한 실험 방법은 순서대로 수행을 하였다.

1. 방법

1.1. 설문지 조사대상 및 방법

1.1.1 설문지 조사 대상 및 기간

부산시내 거주하는 소비자와 경남에 거주하는 소비자를 대상으로 2007년 3월 1달 동안 실시하였다. 총 680부를 설문지로 배부하였고 그 중 650부를 회수하여 조사결과를 분석 자료로 사용하였다. 조사 대상자는 Table 1과 같이 남자 262명으로 전체 40%를 차지하였고 여자가 388명으로 60%로 추출 되었다.

Table 1. Sex distribution for this survey

구분	인원수
남자	262명(40%)
여자	388명(60%)
합계	650(100%)

그리고 조사대상자의 연령별 분포는 Table 2와 같이 10대 127명, 20대 379명, 30대 48명, 40대 63명, 50대 이상이 33명으로 나타나 20대가 가장 많이 차지하고 있다는 것을 볼 수 있다.

Table 2. Age distribution for this survey

구분	인원수
10대	127명 (20%)
20대	379명 (58%)
30대	48명 (7%)
40대	63명 (10%)
50대	33명 (5%)
합계	650명 (100%)

조사대상자의 직업 분포는 Table 3과 같이 학생이 432명으로 나타났고 직장인이 150명으로, 자영업이 24명, 주부가 37명 기타는 7명 나타났다.

Table 3. Occupation distribution for this survey

구분	인원수
학생	432명 (66%)
직장인	150명 (23%)
자영업	24명 (4%)
주부	37명 (6%)
기타	7명 (1%)
합계	650명 (100%)

1.1.2. 설문지 조사방법

조사방법은 설문지법을 이용하였으며 조사내용은 선행연구를 참고로 본 연구의 목적에 맞도록 연구자가 작성하였고²⁰⁻²¹⁾, 설문지의 구

성은 간식에 관한 견해, 간식으로 과자의 이용도 및 식품영양표시 그리고 트랜스 지방에 관한 견해 등을 포함하여 총 26문항으로 구성하였다.

1.1.3. 설문지 자료 분석

수집 자료는 Excel로 코딩 및 편집을 하고 SAS system V8.01를 이용하여 통계처리 하였다. 자료 분석은 SAS를 이용한 기술통계 분석으로 빈도, 백분율, 평균 등을 구하였다. 설문조사를 통해 성별, 연령별, 각 항목과의 상관관계 등의 귀무가설을 설정하여 검정하는 방법인 분할표 카이제곱검정(contingency table χ^2 Test)을 사용하여 분석하였다. 유의성 검증은 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 통계적으로 유의하다고 보았다.

2. 재료

2.1. 시료

시료는 남천동 메가마트에서 L사 과자, N사 과자, H사 과자, S사 팝콘, C사 팝콘을 구입하였으며 또한 식용유는 노상에서 판매하는 튀김과 그 식용유 H사, O사를 사용하였다.

지방산 분석에 사용된 시약은 Sigma 社 및 Junsei 社에서 구입하여 사용하였다.

2.2. 트랜스 지방 분석

2.2.1. 식품시료에서의 지방 추출 방법

지방 추출을 Folch(1957) 용액을 이용하여 24시간 침지법, Bligh and Dyer법, 그리고 원심분리법을 사용하였다.

24시간 침지법은 시료 10g을 마쇄하고, 클로로폼 : 메탄올 = 2 : 1 (V/V) 비율로 혼합 후 40 mL의 Folch 용액에 넣어 4°C에서 하루 동안 방치하고 Whatman No. 2로 여과하면서 무수황산나트륨을 사용하여 수분을 제거한 후 용매를 수거하였으며, 이를 30-35°C로 감압 농축하여 용매를 모두 제거하여 조지방의 무게를 측정하였다.²⁰⁾

Bligh and Dyer법은 시료 10g을 마쇄한 후 클로로폼 : 메탄올 : 물 = 2 : 2 : 1.8 (V/V) 120mL를 혼합하고 3분간 균질화 한다. 이에 Whatman No. 2 여과지로 여과한 후 잔사에 클로로폼으로 5회 반복하여 씻어준다. 잘 혼합한 후 분액여두를 이용하여 층 분리가 일어나도록 방치한 후 위층만을 채취하여 30-35°C로 감압농축하고 조지방의 무게를 측정 한 다음, 여기에 10mL의 클로로폼으로 이전 시켜 사용하였다.²⁰⁾

원심분리법은 시료 10g을 마쇄하고, 클로로폼 : 메탄올 = 2 : 1 (V/V) 비율로 혼합 후 40mL의 Folch 용액에 넣어 4°C에서 771g로 원심분리하여 Whatman No. 2로 여과하면서 무수황산나트륨을 사용하여 수분을 제거한 후 용매를 수거하였으며, 이를 30-35°C로 감압 농축하여 용매를 모두 제거하여 조지방의 무게를 측정하였다.²³⁾

2.2.2. 지방산의 검화 방법

지방 100mg을 1N-수산화칼륨 에탄올 용액 15mL을 가하여 80°C 항온수조에서 1시간 동안 환류냉각기를 부착하여 가열한 후 에탄올을 제거하고 건조하여 증류수 20mL를 가하여 용해시킨다. 그리고 20mL diethyl ether로 불검화성 물질을 추출, 추출한 불검화성 물질에 6N 황산을 가하여 pH 2.0으로 조정한 후 석유 에테르 20mL를 가하여 지방산을 추출하며, 무수황산으로 수분을 제거하고 건조하였다.

2.2.3. 지방산의 *methylation* 방법

Morrison and Smith에 따라 시료 10-25mg의 지방을 test tube에 넣고, 표준시약 C₁₇을 hexane에 10mg/mL의 농도로 하여 녹인 후 100uL를 test tube에 넣는다. BF₃ 용액을 1mL 첨가한 후 질소로 충전하고 완전히 밀봉한다. 110°C에서 20분간 반응 시킨 후 얼음에 꽂아 식힌다. Hexane 2mL과 증류수 1mL을 첨가한 후 잘 섞어주고 층분리가 일어날 때까지 방치한다. 상층액을 얻어 vial에 옮기고 질소충진을 하여 -80°C에 보관하였다.²⁴⁾

2.2.4. GC-FID를 이용한 트랜스 지방 분석

Methylation이 된 시료 5uL를 GC에 주입하여 methylesterified된 지방산을 HP-FFAP(30m-0.25mm-0.25um) Column을 사용하였고, 온도조건은 다음과 같이 분석하였다.

Table 4. Analytical condition of GC/ FID for trans fatty acid analysis

	GC/ MSD
Instrument	HP 5890 plus
Column	HP-FFAP (30m length × 0.25mm inside diameter × 0.25um film thickness)
Oven program	135°C, 4min. 10°C/180, 8min. 4°C/220°C, 15min
Carrier gas	N ₂
Detector temp.	250°C

결과 및 고찰

1. 간식 설문조사

1.1. 한달에 지출되는 간식 비 및 간식 구입처 조사

한달에 간식으로 지출되는 비용을 조사한 결과로써 10만원 이하 (5%), 20만원 이하 (10%), 30만원 이하 (14%), 40만원 이하 (19%), 50만원 이하 (24%) 그리고 50만원 이상(28%)로, 50만원 이상이 28%로 가장 높았다.

간식을 주로 구입 하는 곳은 슈퍼(55%), 학교 매점(31%), 길거리 (10%), 그리고 패스트 푸드점(4%) 순으로 나타났다.

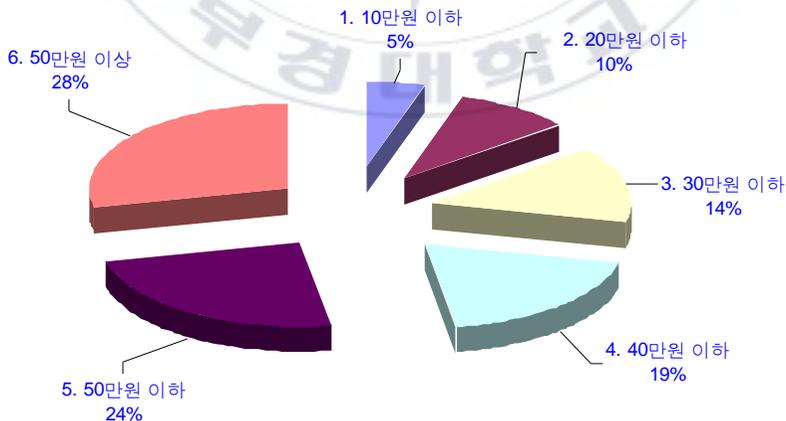


Fig. 1. Snack expenses during a month

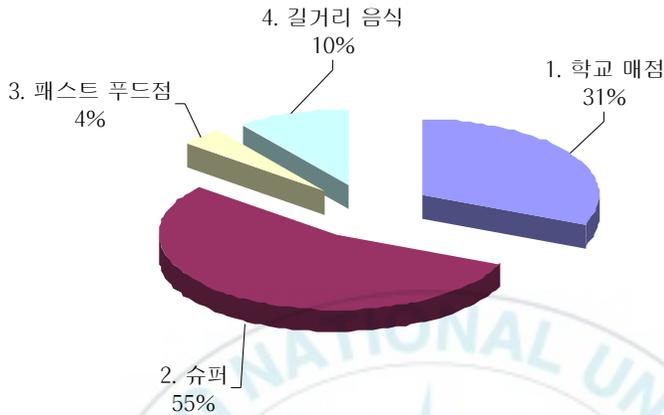


Fig. 2. Buying place of snack

1.2. 간식 섭취 횟수

간식 섭취 횟수에 대한 설문 결과로써 성별에 따른 선호도를 카이 검증을 한 결과 남자가 40.31%, 여자가 59.69%로 D.F이 5, x^2 은 20.90, p-value는 0.0008으로 나타났으며, 연령별 선호도는 10대가 19.54%, 20대가 8.31%, 30대가 7.08%, 40대가 9.4%, 50대가 5.4%로 D.F이 20, x^2 은 57.01, p-value는 0.0001로 성별 및 나이가 간식 섭취 횟수에 영향을 주는 것으로 판단되어진다.

Table 5. Preference of taking snack based on the sex

	1회/일	2회/일	1회/주	2회/주	1회/월	먹지 않음	합계
남자	68명 (10.46%)	72명 (11.08%)	44명 (6.77%)	58명 (8.92%)	11명 (1.69%)	9명 (1.38%)	262명 (40.31%)
여자	154명 (23.69%)	116명 (17.85%)	36명 (5.54%)	620명 (9.54%)	11명 (1.69%)	9명 (1.38%)	388명 (59.69%)

Table 6. Preference of taking snack based on the age

	1회/일	2회/일	1회/주	2회/주	1회/월	먹지 않음	합계
10대	33명 (5.08%)	54명 (8.31%)	14명 (2.15%)	23명 (3.54%)	0명 (0.00%)	3명 (0.46%)	127명 (19.54%)
20대	148명 (22.77%)	105명 (16.15%)	44명 (6.77%)	64명 (9.85%)	11명 (1.69%)	7명 (1.08%)	379명 (58.31%)
30대	13명 (2.00%)	10명 (1.54%)	6명 (0.92%)	14명 (2.15%)	5명 (0.77%)	0명 (0.00%)	48명 (7.38%)
40대	15명 (2.31%)	12명 (1.85%)	11명 (1.69%)	16명 (2.461%)	3명 (0.46%)	6명 (0.92%)	63명 (9.69%)
50대	16명 (2.46%)	7명 (1.08%)	4명 (0.62%)	5명 (0.77%)	1명 (0.15%)	0명 (0.00%)	33명 (5.08%)

1.3. 간식 구입 시 고려 사항

Fig. 3은 간식 구입 시 고려하는 사항에 대해 소비자들의 생각을 알아보기 위한 설문 결과로써 가격 24%, 맛 22%, 유통기한 21%, 열량 및 영양표시 13%, 제조업소 8%, 식품첨가물 및 중량 및 개수 6%로 나타났으며, 구입 시 가장 중요시 하는 사항은 가격이었고 그 다음으로 간식에 사용된 맛으로 나타났다.

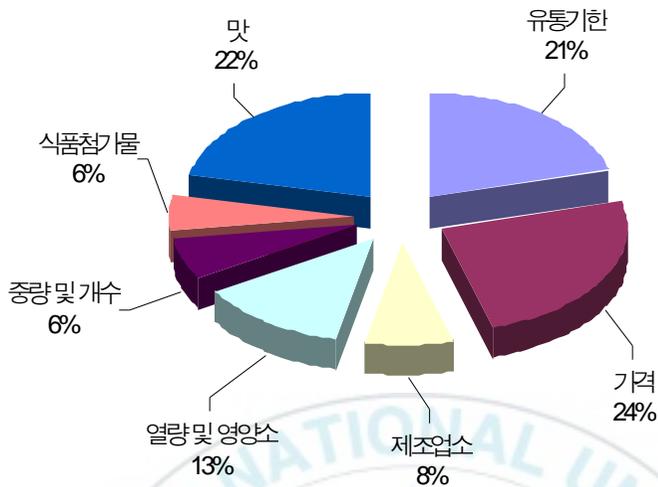


Fig. 3. Considering aspect in buying snacks

1.4. 간식 구입 시 가격만족도

Table 7은 간식 구입 시 가격에 대한 만족도에 대한 결과로써 성별에 따라서는 남자가 40.31%, 여자가 59.69%로 D.F이 2, x^2 은 2.23, p-value는 0.3268로 나타났고, Table 8은 10대가 19.54%, 20대가 58.31%, 30대가 7.38%, 40대가 9.69%, 50대가 5.08%로 D.F이 8, x^2 은 11.31, p-value는 0.1846으로 나타나 간식 구입 시 성별과 연령대는 간식의 구입 시 가격에 대해 아무런 영향을 주지 않는 것으로 보여 진다.

Table 7. Preference of snack cost based on the sex

	만족	보통	불만족	합계
남	20명 (3.08%)	183명 (28.15%)	59명 (9.08%)	262명 (40.31%)
여	40명 (6.15%)	251명 (38.62%)	97명 (14.92%)	388명 (59.69%)

Table 8. Preference of snack cost based on the age

	만족	보통	불만족	합계
10대	15명 (2.31%)	82명 (12.62%)	30명 (4.62%)	127명 (19.54%)
20대	40명 (6.15%)	242명 (37.23%)	97명 (14.92%)	379명 (58.31%)
30대	2명 (0.31%)	36명 (5.54%)	10명 (1.54%)	48명 (7.38%)
40대	2명 (0.31%)	50명 (7.69%)	11명 (1.69%)	63명 (9.69%)
50대	1명 (0.15%)	24명 (3.69%)	8명 (1.23%)	33명 (5.08%)

1.5. 선호하는 간식

Fig. 4는 주로 이용하는 간식이 있는가에 대한 소비자들의 입장을 알아보기 위한 설문 결과로써, 주로 선호하는 간식이 있다는 의견이 33%, 선호하는 간식이 없다는 의견이 67%를 차지하였다.

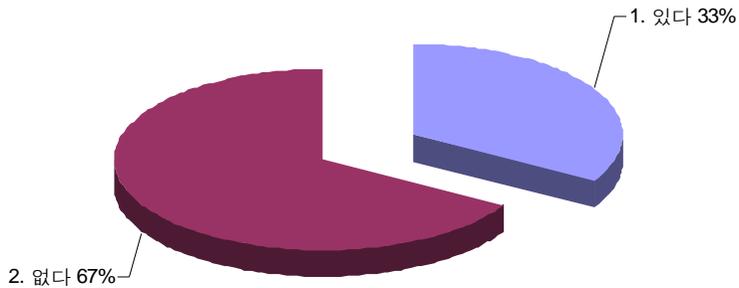


Fig. 4. Question on your chosen preference for snack

1.6. 간식 선호도

간식 선호도에 대한 소비자들의 생각을 알아보기 위한 결과로써 결과는 Fig. 5와 같이 과자 30%, 빵 17%, 우유 및 유제품 13%, 라면 11%, 통닭 8%, 탄산음료, 피자 및 햄버거 그리고 길거리 음식이 7%로 나타났다. 가장 많이 이용하는 간식은 과자로 나타났다.

그리고 Fig. 6 남자 선호도에서는 과자가 27%, 라면 16%, 빵, 우유 및 유제품 13%, 탄산음료 및 길거리 음식 9%, 통닭 8%, 피자 및 햄버거 5%로 나타났으며 Fig. 7 여자 선호도에서는 과자 31%, 빵 20%, 우유 및 유제품 13%, 피자 및 햄버거와 통닭이 9%, 라면 8%, 탄산음료 및 길거리 음식이 5%로 나타났다. 남자 선호도에서는 과자가 가장 높게 나타났고 그 다음으로는 라면이 차지하였다. 그리

고 여자 선호도에서는 과자가 가장 높게 나타났고 그 다음으로는 빵이 차지하였다.

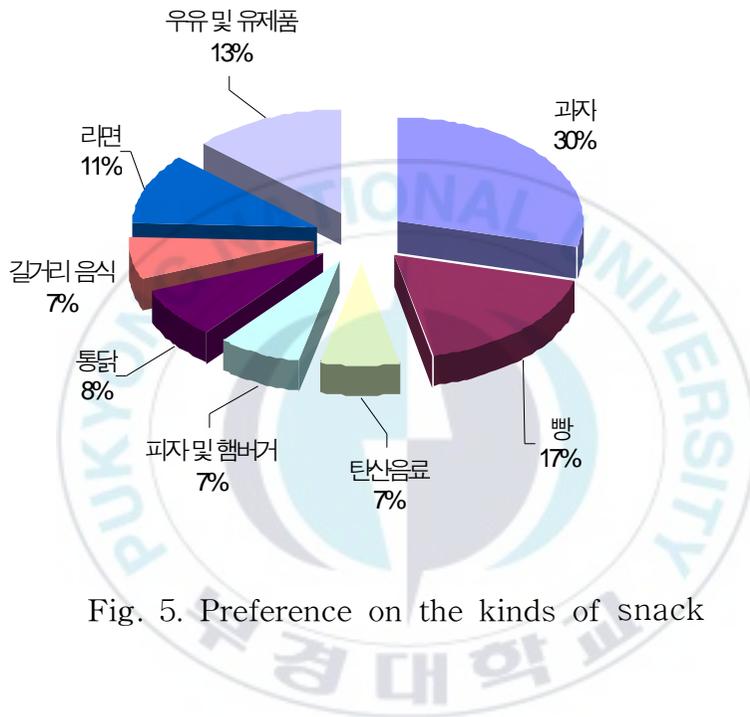


Fig. 5. Preference on the kinds of snack

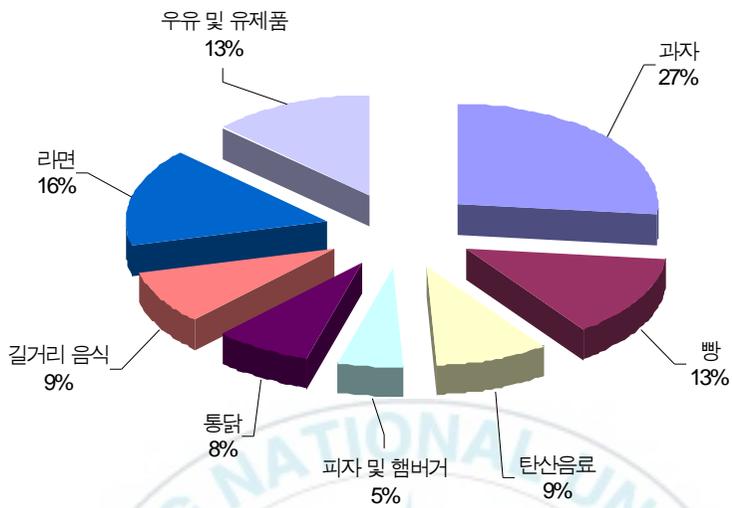


Fig. 6. Preference on the kinds of snack based on male

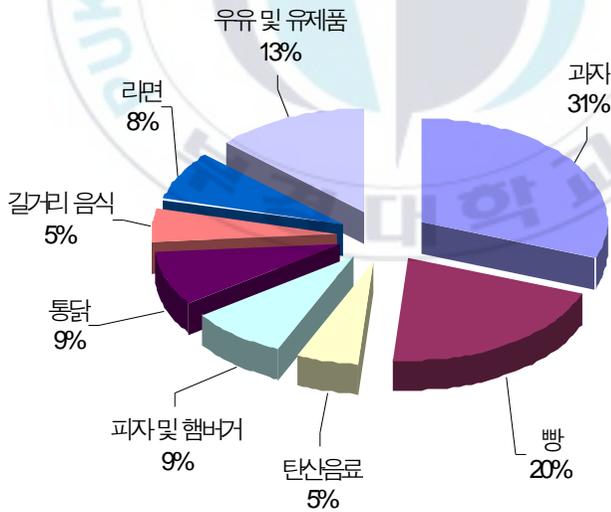


Fig. 7. Preference on the kinds of snack based on female

2. 과자 설문조사

2.1. 간식으로 과자를 선택한 이유

간식으로 과자를 선택한 수는 총 190명으로, 남자 67명, 여자 123명이었으며, Fig. 8은 과자를 선택한 이유를 나타낸 것으로써 맛있어서 40%, 간편해서 37%, 그냥 16%, 다양해서 6% 그리고 안전해서 1%로 나타났다.

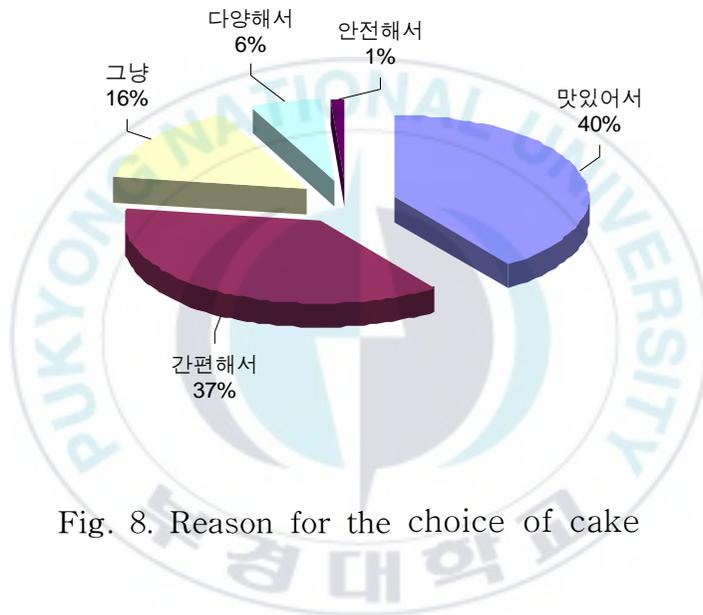


Fig. 8. Reason for the choice of cake

2.2. 과자 1봉지 양

Fig. 9는 과자 1봉지 양에 대한 설문으로써 보통이다 57%, 적다 33%, 많다 10%로 나타났다. Fig. 10 남자들의 경우 많다 9%, 적당하다 60%, 적다 31%였으며. Fig. 11 여자들의 경우 많다 11%, 적당하다 55%, 적다 34%로 나타났다.

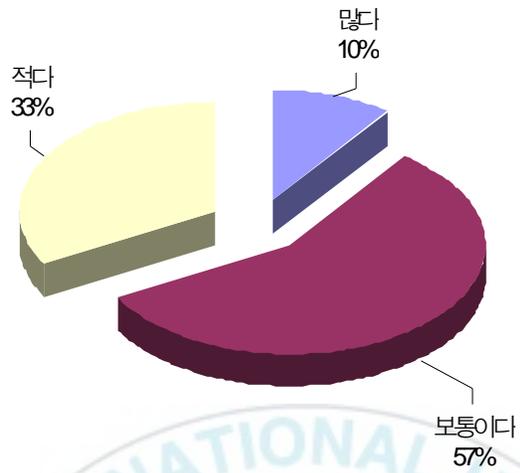


Fig. 9. Preference for the weight of a pack of cake

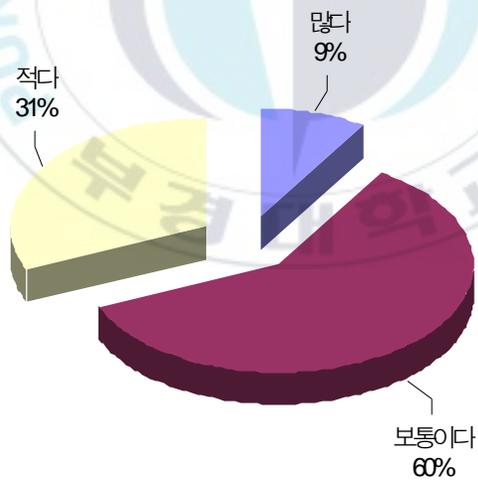


Fig. 10. Preference for the weight of a pack of cake for male

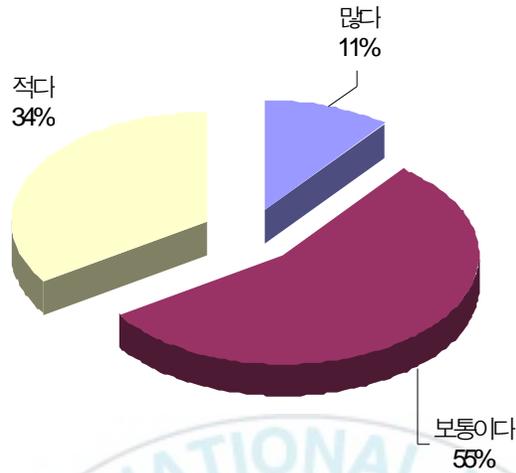


Fig. 11. Preference for the weight of a pack of cake for female

2.3. 과자 구입 시 고려 사항

Fig. 12는 과자 구입 시 소비자들이 고려하는 사항을 알아보기 위한 설문 결과로써 맛 31%, 가격 24%, 유통기한 13%, 열량 및 영양소 표시 12%, 제조회사 8%, 중량 및 식품첨가물 6%로 나타났다. 소비자들이 과자 구입 시 가장 많이 고려하는 것은 맛이 가장 높게 나타났다.

또한 성별로 구분하였을 때 Fig. 13 남자들의 경우는 가격 29%, 맛 27%, 열량 및 영양소 12%, 유통기한 10%, 중량 9%, 제조회사 7%, 식품첨가물 6% 이었고, Fig. 14 여자들의 경우에는 맛 33%, 가격 22%, 유통기한 15%, 열량 및 영양소 11%, 제조회사 9%, 식품 첨가

물6%, 중량 4%로, 성별에 상관없이 가격과 맛이 높았다.

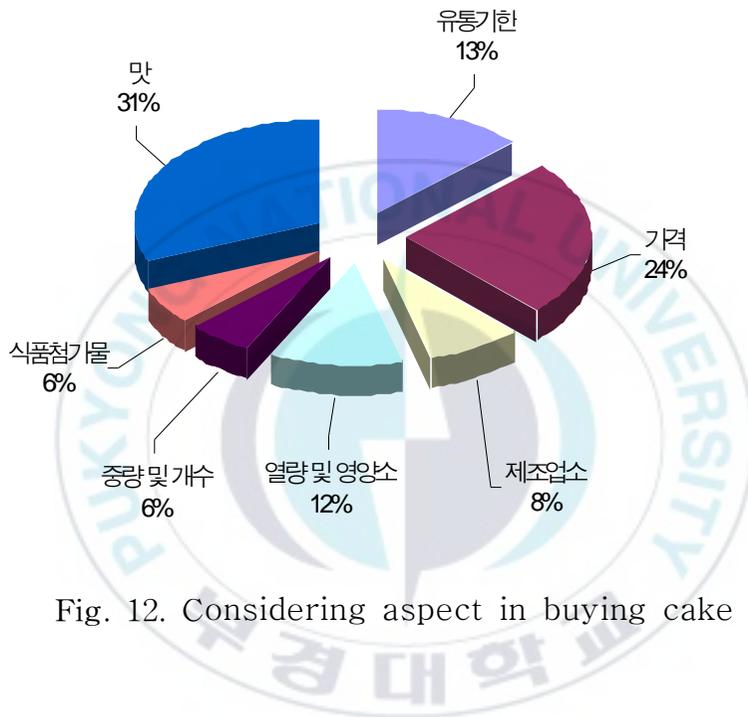


Fig. 12. Considering aspect in buying cake

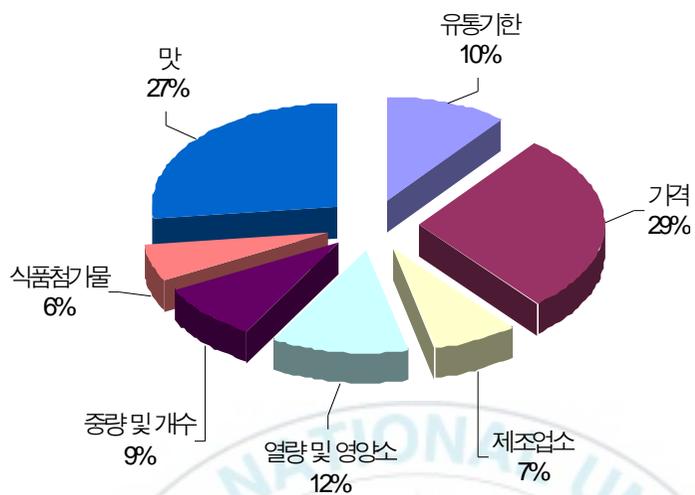


Fig. 13. Considering aspect in buying cake for male

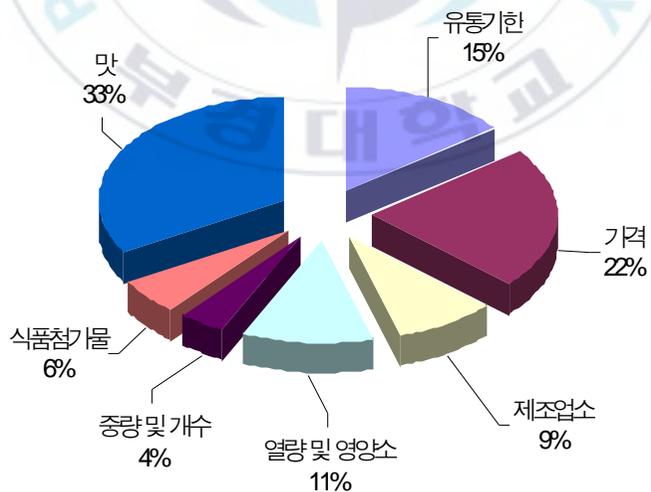


Fig. 14. Considering aspect in buying cake for female

2.4. 과자 구입 시 식품영양표시

Fig. 13은 과자 구입 시 영양표시를 확인하는지에 대한 설문 결과로써 가끔 확인 한다 50%, 확인 하지 않는다 38%, 매번 확인 한다 12%로 나타났다. Fig. 14 남자들의 경우는 가끔 확인 한다 54%, 확인 하지 않는다 40%, 매번 확인 한다 6%였고, Fig. 15 여자들의 경우에는 가끔 확인 한다 48%, 확인 하지 않는다 37%, 매번 확인 한다 15%로 나타났다. Table 9는 연령대로 구분하여 나타내었고 통계처리 결과 D.F이 8, x^2 은 13.03, p-value가 0.11로 식품영양표시를 확인할 때 나이가 아무런 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

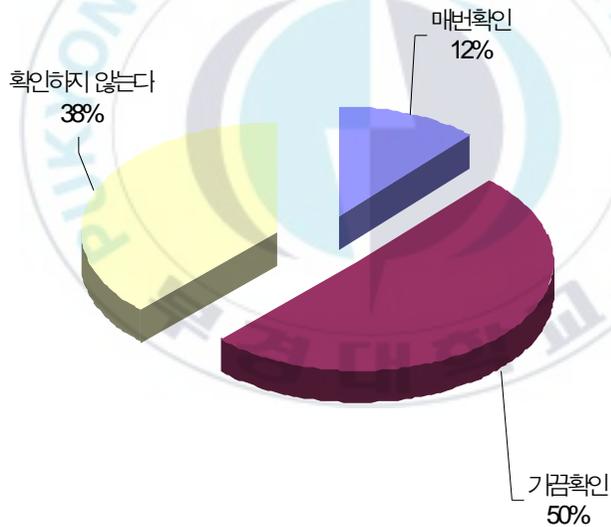


Fig. 15. Checking for nutritional information in buying cake

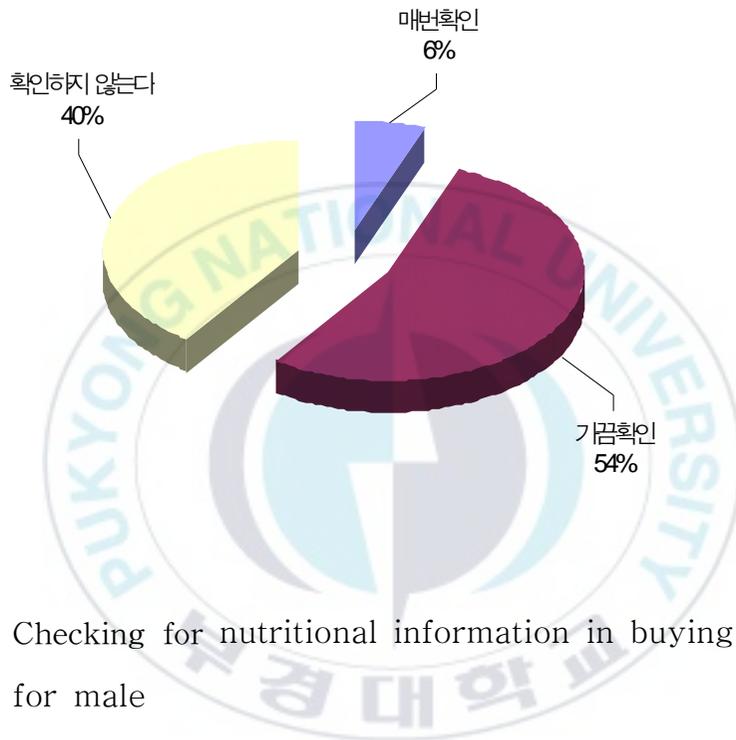


Fig. 16. Checking for nutritional information in buying cake for male

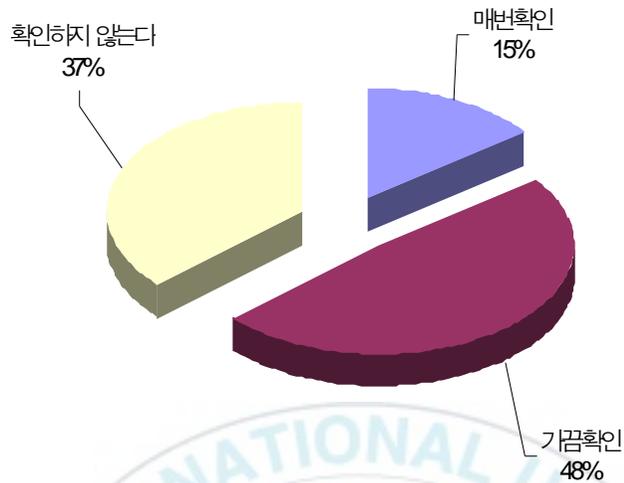


Fig. 17. Checking for nutritional information in buying cake for female

Table 9. Checking of nutritional information based on the age

	매번 확인	가끔 확인	확인하지 않는다	합계
10대	2명 (1.05%)	28명 (14.74%)	22명 (11.58)	52명 (27.37%)
20대	16명 (8.42%)	59명 (31.05%)	36명 (18.95%)	111명 (58.42%)
30대	1명 (0.53%)	2명 (1.0%)	7명 (3.68%)	10명 (5.26%)
40대	2명 (1.05%)	6명 (3.16%)	3명 (1.58%)	11명 (5.79%)
50대	1명 (0.53%)	1명 (0.53%)	4명 (2.11%)	6명 (3.16%)

2.5. 과자 희망 표시 사항

Fig. 18은 과자 희망 표시 사항에 대한 설문 결과로써 트랜스 지방산 48%, 콜레스테롤 23%, 포화지방산 11%, 설탕 7%, 칼슘 6%, 비타민 5% 로 나타났다. 소비자들이 과자에 가장 희망하는 사항이 트랜스지방산 표시로 나타났다. Fig. 18 남자 트랜스지방 35%, 콜레스테롤이 27%, Fig. 19 여자 트랜스지방 55%, 콜레스테롤 21%로 나타났다. Table 10 연령대가 다름에 따라 희망하는 표시에 영향을 미치는 가를 조사해 본 결과 D.F이 20, x^2 은 19.99, p-value는 lue는 0.4579로 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

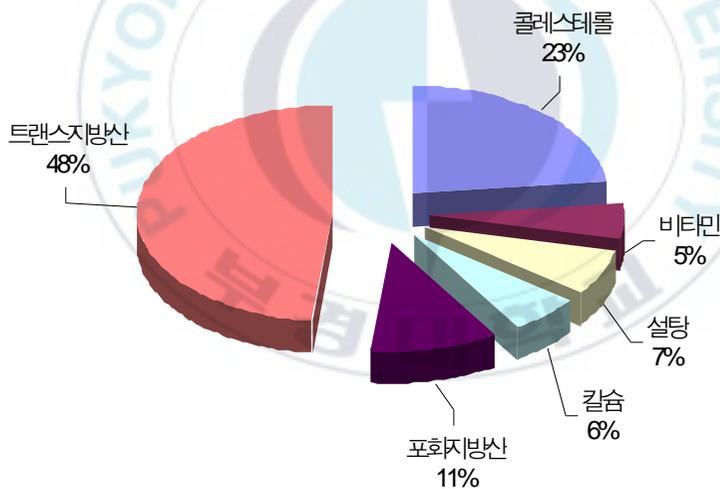


Fig. 18. Desired information in buying cake

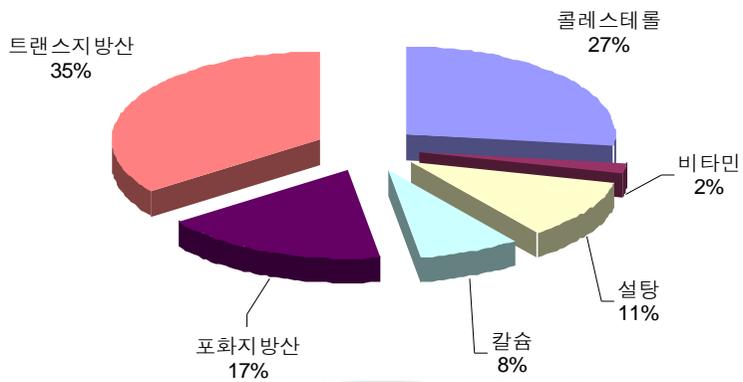


Fig. 19. Desired information in buying cake for male

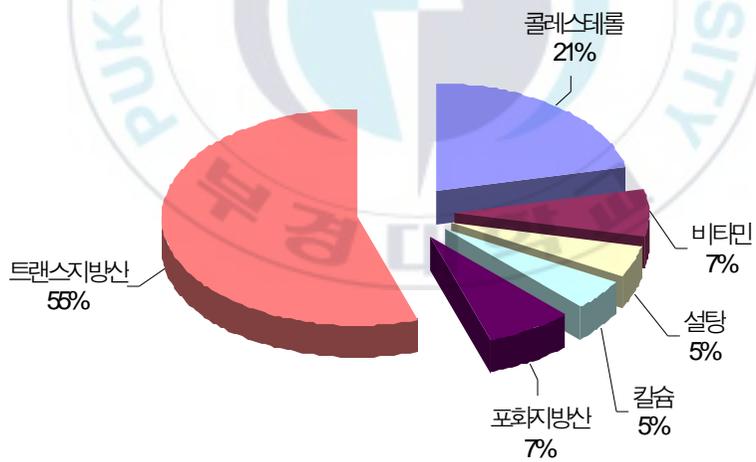


Fig. 20. Desired information in buying cake for female

Table 10. Desired information in buying cake based on the age

	콜레스테롤	비타민	설탕	칼슘	포화지방산	트랜스 지방산	합계
10대	9명 (4.74%)	3명 (1.58%)	3명 (1.58%)	5명 (2.63%)	5명 (2.63%)	27명 (14.21%)	52명 (27.37%)
20대	24명 (12.63%)	6명 (3.16%)	8명 (4.21%)	3명 (1.58%)	15명 (7.89%)	55명 (28.95%)	111명 (58.42%)
30대	4명 (2.11%)	1명 (0.3%)	1명 (0.3%)	1명 (0.3%)	0명 (0.00%)	3명 (1.58%)	10명 (5.26%)
40대	6명 (3.16%)	0명 (0.00%)	0명 (0.00%)	1명 (0.3%)	0명 (0.00%)	4명 (2.11%)	11명 (5.79%)
50대	1명 (0.3%)	0명 (0.00%)	1명 (0.3%)	1명 (0.3%)	0명 (0.00%)	3명 (1.58%)	6명 (3.16%)

3. 트랜스 지방 설문조사

3.1. 트랜스 지방이 무엇인지 아십니까?

Fig. 21은 트랜스 지방을 알고 있는지에 대한 설문 결과로써 대충 알고 있다 54%, 알고 있다 24%, 모른다 22%로 나타났다. Table 11은 연령별로 트랜스 지방에 대해 알아보면 10대 64명 9.85%, 20대 211명 32.46%, 30대 24명 3.69%, 40대 31명 4.77% 그리고 50대 16명 2.46%가 트랜스 지방에 대해 대충 알고 있다는 응답이 많았다. 소비자들이 트랜스 지방에 대해 대충 알고 있는 것을 알 수 있다. 연령대가 다름에 따라 트랜스 지방이 무엇인지 아는가에 영향을 주는지 조사해 본 결과 D.F이 8, x^2 은 33.81, p-value는 0.0001로 영향을 주는 것으로 나타났다.

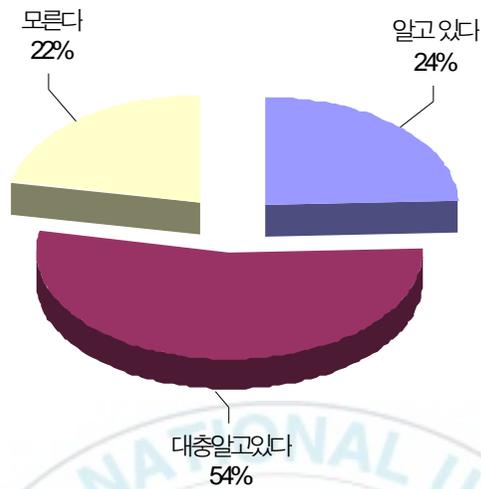


Fig. 21. Knowledge on trans fatty acid

Table 11. Knowledge on trans fatty acid based on the age

	알고 있다	대충 알고 있다	모른다	합계
10대	22명 (3.38%)	64명 (9.85%)	41명 (6.31%)	127명 (19.54%)
20대	94명 (14.46%)	211명 (32.46%)	74명 (11.38%)	379명 (58.31%)
30대	15명 (2.31%)	24명 (3.69%)	9명 (1.38%)	48명 (7.38%)
40대	25명 (3.85%)	31명 (4.77%)	7명 (1.08%)	63명 (9.69%)
50대	2명 (0.31%)	16명 (2.46%)	15명 (2.31%)	33명 (5.08%)

3.2. 트랜스 지방 생성 원인

Fig. 22는 트랜스 지방의 생성 원인에 대한 결과로써 알고 있다 16%, 대충알고 있다 42%, 모른다 42%로 나타났으며, Table 12 연령별로는 10대 모른다 72명 56.69%, 20대 대충알고 있다 165명 43.53%, 30대 대충알고 있다 20명 41.66%, 40대 대충알고 있다 26명 41.26%, 50대 모른다 17명 51.51%로 10대 및 50대는 모른다는 응답이 많았고, 20~40대는 대충알고 있다는 응답이 많았는데 이를 통계 처리 결과 D.F이 8, χ^2 은 51.23, p-value는 <.0001로 연령대가 다름에 따라 트랜스 지방의 생성원인을 아는 것에 대해 영향을 주는 것으로 생각되어진다.

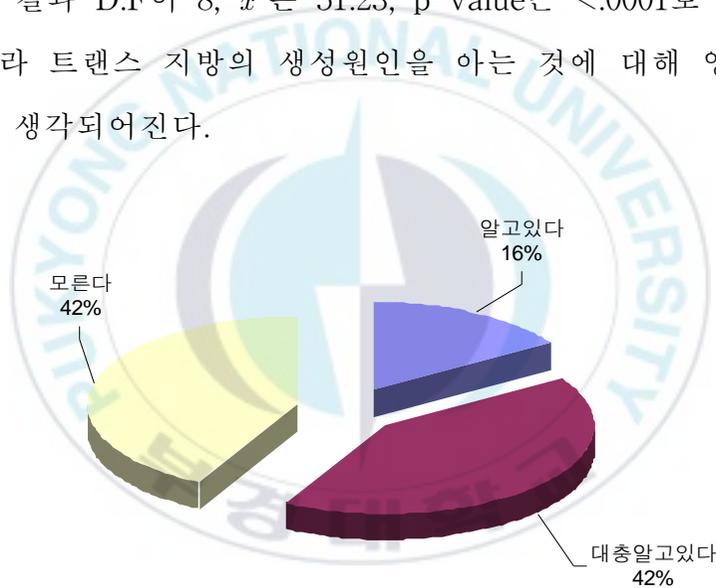


Fig. 22. Knowledge on the cause of formation in trans fatty acid

Table 12. Knowledge on the cause of formation in trans fatty acid based on the age

	알고 있다	대충 알고 있다	모른다	합계
10대	9명 (1.38%)	46명 (7.08%)	72명 (11.08%)	127명 (19.54%)
20대	56명 (8.62%)	165명 (25.38%)	158명 (24.31%)	379명 (58.31%)
30대	16명 (2.46%)	20명 (3.08%)	12명 (1.85%)	48명 (7.38%)
40대	23명 (3.54%)	26명 (4.005%)	14명 (2.15%)	63명 (9.69%)
50대	2명 (0.31%)	14명 (2.15%)	17명 (2.62%)	33명 (5.08%)

3.3. 트랜스 지방의 정보를 접한 곳

Fig. 23은 트랜스 지방의 정보를 접한 곳에 대한 결과로써 대중매체 75%, 책 10%, 인터넷 및 가족 또는 친구 그리고 포장에 적혀 있는 표시 5%로 나타났다. Table 13 연령대로 구분한 결과도 대중매체를 통해 알게 되었다는 응답이 10대 89명 70.07%, 20대 285명 75.19%, 30대 39명 81.25%, 40대 58명 92.06%, 50대 16명 48.48%으로 높았으며 검증 결과 D.F이 16, χ^2 은 63.38, p-value가 <0.0001로 응답자는 연령에 따라 트랜스 지방을 알게 된 경로가 다르다고 볼 수 있다고 생각되어진다.

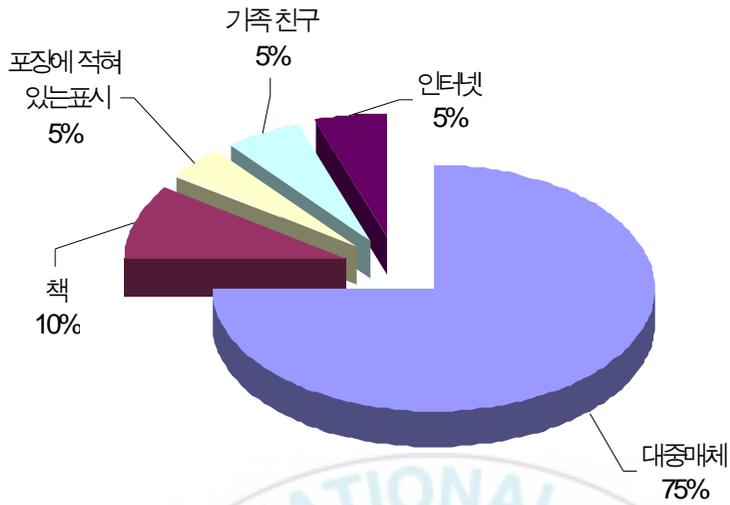


Fig. 23. Information method on knowledge of trans fatty acid

Table 13. Information method on knowledge of trans fatty acid based on the age

	대중매체	책	포장에 적혀 있는 표시	가족, 친구	인터넷	합계
10대	89명 (13.69%)	6명 (0.92%)	4명 (0.62%)	15명 (2.31%)	13명 (2.00%)	127명 (19.54%)
20대	285명 (43.85%)	45명 (6.92%)	18명 (2.77%)	16명 (2.46%)	15명 (2.31%)	379명 (58.31%)
30대	39명 (6.00%)	6명 (0.92%)	0명 (0.00%)	1명 (0.15%)	2명 (0.31%)	48명 (7.38%)
40대	58명 (8.92%)	2명 (0.31%)	1명 (0.15%)	1명 (0.15%)	1명 (0.15%)	63명 (9.69%)
50대	16명 (2.46%)	4명 (0.62%)	7명 (1.08%)	2명 (0.31%)	4명 (0.62%)	33명 (5.08%)

3.4. 트랜스 지방이 인체에 미치는 영향

트랜스 지방이 인체에 어떤 영향을 주는지를 아는가에 대한 결과로써 Fig. 24 알고 있다 15%, 대충 알고 있다 51%, 모른다 34%로 나타났으며, Table 14 연령별로는 10대 모른다 58명 45.66%, 20대 대충알고 있다 212명 55.93%, 30대 대충알고 있다 23명 47.91%, 40대 대충알고 있다 33명 52.38%, 50대 모른다 18명 45.54%로 10대 및 50대는 모른다는 응답이 많았고, 20~40대는 대충알고 있다는 응답이 많았는데 이를 검증결과 D.F이 8이고, x^2 은 34.38이며, p-value는 <0.0001로 연령대가 다름에 따라 트랜스 지방이 인체에 미치는 영향을 아는 것에 차이를 주는 것으로 생각되어 진다.

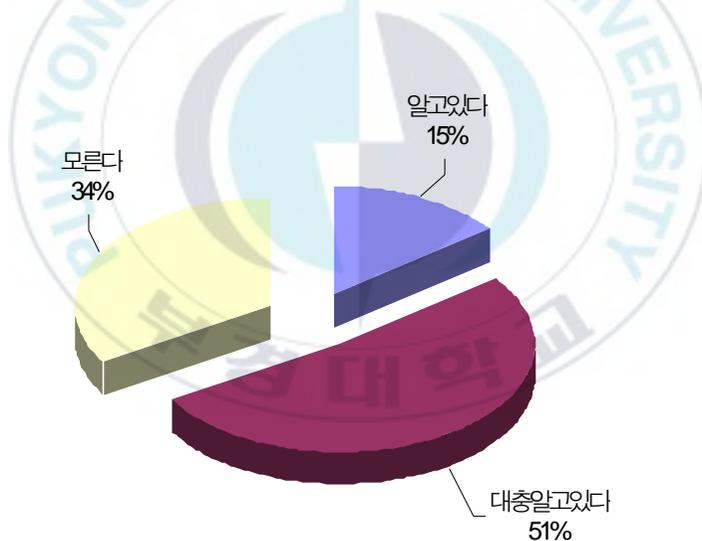


Fig. 24. Effect of trans fatty acid against human health

Table 14. Effect of trans fatty acid against human health
based on the age

	알고 있다	대충 알고 있다	모른다	합계
10대	15명 (2.31%)	54명 (8.31%)	58명 (8.92%)	127명 (19.54%)
20대	49명 (7.54%)	211명 (32.46%)	118명 (18.15%)	379명 (58.31%)
30대	12명 (1.85%)	23명 (3.69%)	13명 (2.00%)	48명 (7.38%)
40대	18명 (2.77%)	33명 (5.08%)	12명 (1.85%)	63명 (9.69%)
50대	2명 (0.31%)	13명 (2.00%)	18명 (2.77%)	33명 (5.08%)

3.5. 트랜스 지방 '0' 표시의 의미

Fig. 25 트랜스 지방 '0' 이 무엇을 의미하는가에 대한 결과로써 모른다 52%, 알고 있다 15%, 대충 알고 있다 33%로 응답자의 반 이상이 그 의미를 모르는 것으로 나타났으며, Table 15 연령대별로 구분하였을 경우 10대 78명 61.41%, 20대 195명 51.45%, 30대 23명 47.91%, 40대 24명 38.09%, 50대 17명 51.51%가 모르는 것으로 나타났으며, 통계 처리 결과 D.F이 8, x^2 은 24.03, p-value은 0.0023로 연령대가 다름에 따라 트랜스 지방 '0' 의 의미를 x^2 아는 것에 영향을 주는 것으로 생각되어진다.

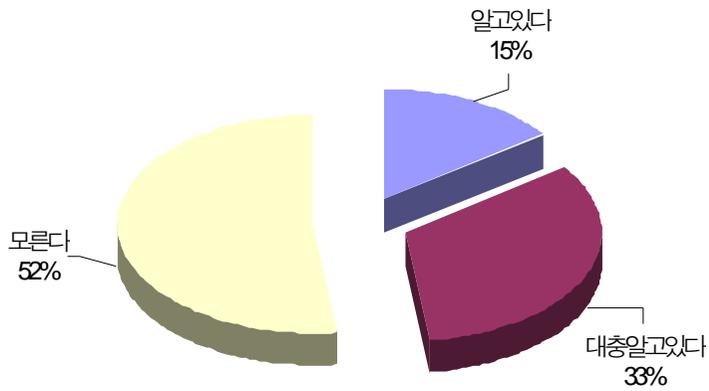


Fig. 26. Knowledge on '0' trans fatty acid

Table 16. Knowledge on '0' trans fatty acid based on the age

	알고 있다	대충 알고 있다	모른다	합계
10대	14명 (2.15%)	35명 (5.38%)	78명 (12.00%)	127명 (19.54%)
20대	53명 (8.15%)	131명 (20.15%)	195명 (30.00%)	379명 (58.31%)
30대	13명 (2.00%)	12명 (1.85%)	23명 (3.54%)	48명 (7.38%)
40대	17명 (2.62%)	22명 (3.38%)	24명 (3.69%)	63명 (9.69%)
50대	1명 (0.15%)	15명 (2.31%)	17명 (2.62%)	33명 (5.08%)

3.6. 어느 식품에 트랜스 지방이 많이 들어 있다고 생각하십니까?

Fig. 27 소비자들은 어떤 식품에 트랜스 지방이 많이 들어 있다고 생각하는지에 대해 알아본 결과로써 튀김이 30%, 과자 23%, 팝콘 20%, 피자 및 햄버거 16%, 치킨 6%, 라면 3%, 우유 및 유제품 그리고 탄산음료가 1%로 나타나 튀김 및 과자 그리고 팝콘에 트랜스 지방이 많이 함유 되어 있을 것이라고 생각하는 것을 알 수 있었다. Table 17 연령대로 구분하여 통계처리 한 결과 D.F이 28, χ^2 은 47.16, p-value는 0.0132로 연령대가 다름에 따라 트랜스 지방이 많이 들어 있다고 생각하는 식품에 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

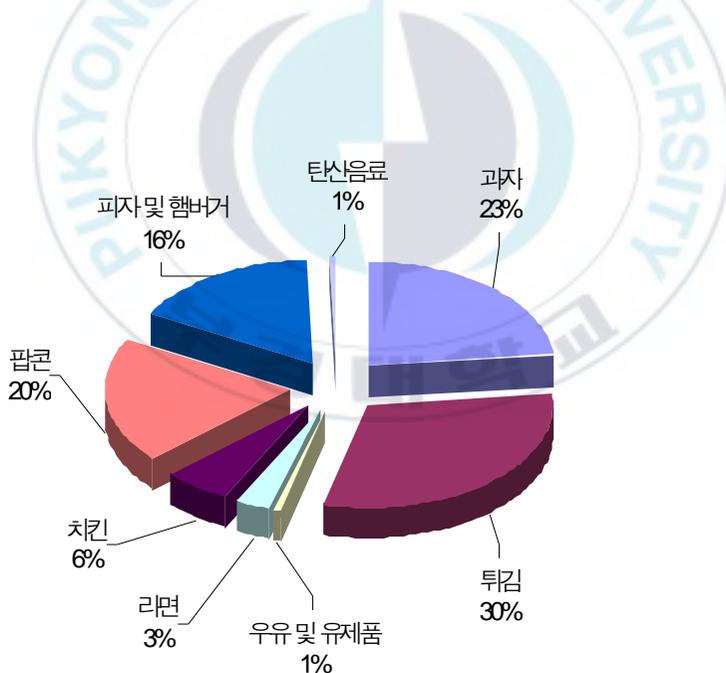


Fig. 27. Food that was thought to have lots of trans fatty acid

Table 17. Food that was thought to have lots of trans fatty acid based on the age

	과자	튀김	라면	치킨	팝콘	피자 및 햄버거	탄산음료	우유 유제품	합계
10대	26명 (4.00%)	33명 (5.08%)	6명 (0.92%)	10명 (1.54%)	19명 (2.92%)	31명 (4.77%)	2명 (0.31%)	0명 (0.00%)	127명 (19.54%)
20대	92명 (14.15%)	113명 (17.38%)	11명 (1.69%)	17명 (2.62%)	77명 (11.85%)	66명 (10.15%)	1명 (0.15%)	2명 (0.31%)	379명 (58.31%)
30대	12명 (1.85%)	11명 (1.69%)	1명 (0.15%)	3명 (0.46%)	13명 (2.00%)	7명 (1.08%)	0명 (0.00%)	1명 (0.15%)	48명 (7.38%)
40대	14명 (2.15%)	25명 (3.85%)	2명 (0.31%)	3명 (0.46%)	15명 (2.31%)	2명 (0.31%)	1명 (0.15%)	1명 (0.15%)	63명 (9.69%)
50대	7명 (1.08%)	17명 (2.62%)	0명 (0.00%)	5명 (0.77%)	3명 (0.46%)	1명 (0.15%)	0명 (0.00%)	0명 (0.00%)	33명 (5.08%)

4. 트랜스 지방 분석 결과

4.1. 추출법에 따른 지방의 추출량 비교

24시간 침지법이 $1.77\text{g} \pm 0.09\text{g}$, $0.49\text{g} \pm 0.22\text{g}$, $1.70\text{g} \pm 0.09\text{g}$ 으로 지방이 가장 많이 추출되었으며 그 다음 원심분리법이 $1.77\text{g} \pm 0.14\text{g}$, $0.49\text{g} \pm 0.22\text{g}$, $1.70\text{g} \pm 0.09\text{g}$ 이었고, 마지막으로 Bligh and Dyer법이 $1.39\text{g} \pm 0.02\text{g}$, $0.38\text{g} \pm 0.22\text{g}$, $0.67\text{g} \pm 0.07\text{g}$ 으로 추출되었다. 이에 24시간 추출법보다 시간이 적게 걸리면서 추출되어진 지방의 양에 차이가 적은 원심분리법을 이용하여 지방의 양을 측정한 결과 과자1은 $1.09\text{g} \pm 0.1\text{g}$, 과자2는 $1.68\text{g} \pm 0.25\text{g}$, 팝콘1은 $2.41\text{g} \pm 0.18\text{g}$, 팝콘2는 $2.81\text{g} \pm 0.15\text{g}$, 튀김1은 $0.92\text{g} \pm 0.07\text{g}$, 튀김2는 $1.13\text{g} \pm 0.27\text{g}$ 이었다.

Table 18. Comparison of fat contents on extraction methods

	24시간 침지법	원심분리법	B&D법
과자	1.773 ^a	1.753 ^a	1.390 ^b
팝콘	0.491 ^a	0.482 ^a	0.383 ^b
튀김	1.697 ^a	1.669 ^a	0.672 ^b

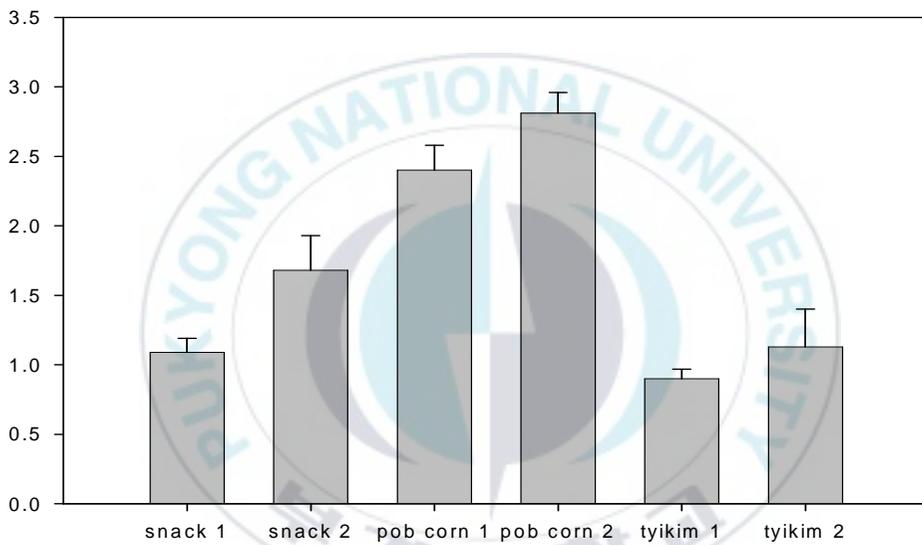


Fig. 28. Comparison of fat contents in centrifugation separation

4.2. Gas-Chromatography를 이용한 트랜스지방산 분석

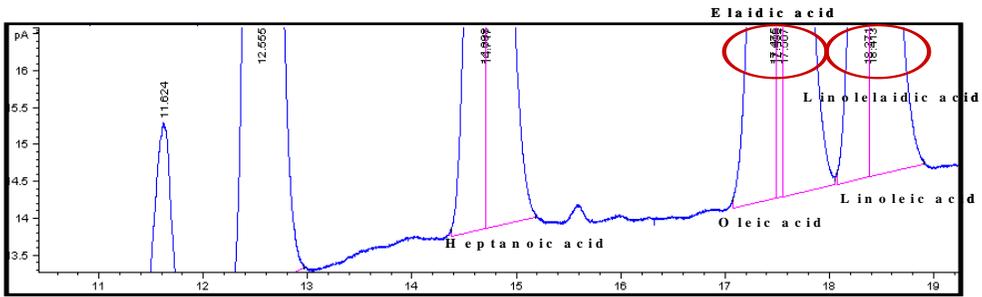


Fig. 29. Fatty acids for cookies of N company

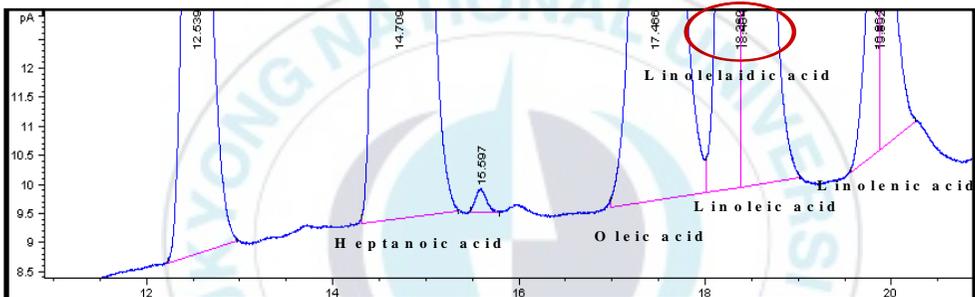


Fig. 30. Fatty acids for pepper-fried food

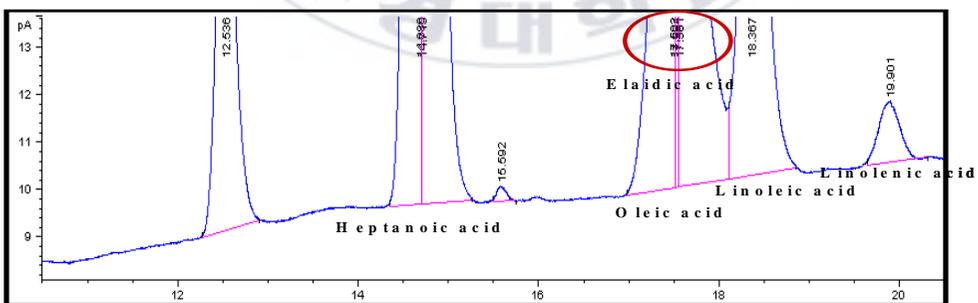


Fig. 31. Fatty acids for pop corn of S company

요 약

식품산업이 발달함에 따라 식품의 맛과 질에 대한 소비자의 요구가 커지고 식품의 종류가 다양해지면서 식품의 유해성 물질에 대한 관심이 증폭되고 있다. 그 중 트랜스 지방산에 대한 관심이 높아지고 있다.

최근 연구 결과들을 보면 트랜스 지방산의 섭취가 관상동맥 질병, 동맥경화, 유방암, 대장암 등의 유발에 큰 영향을 미친다고 한다. 미국 FDA는 2002년 1월부터 식품 영양표시에 트랜스 지방산 표시 의무화를 시행하였다. 이에 한국도 2007년 12월부터 모든 가공식품에 트랜스 지방산 표시 의무화를 시행한다고 한다.

본 연구에서는 부산 및 경남에 거주하는 소비자에게 간식, 과자, 트랜스 지방에 관한 설문조사를 실시하여 그 중 트랜스 지방이 많이 들어 있다고 인식하는 식품 1, 2, 3위에 대해 트랜스 지방을 추출하였다.

1. 간식에 대한 조사에서는 한달 간식비용으로 50만원 이상이 가장 높았으며, 간식 구입처로는 슈퍼를 가장 많이 찾는 것으로 나타났다. 성별 간식 섭취는 남자가 1일 2회, 여자 1일 1회가 가장 높았고, 간식 시 가장 고려하는 사항은 맛으로 나타났다. 간식을 구입할 때 가격에 대한 만족도는 적당하다는 응답이 가장 많았다. 간식 선호도에서는 1위 과자, 2위 빵, 3위 우유 및 유제품으로 나타났다.

2. 과자에 대한 조사에서는 간식으로 과자를 선택한 이유는 맛있어서라는 응답이 가장 많았고, 과자 1봉지 양은 적당하다고 나타났다. 과자 구입 시 고려사항은 가격 및 맛을 가장 고려하였고 과자 구입 시 식품 영양표시를 가끔 확인하는 소비자가 많았다. 과자에 희망하는 표시 사항은 트랜스 지방이라는 응답이 높았다.

3. 트랜스 지방에 대한 조사에서는 트랜스 지방이 무엇인지 대충 알고 있다는 응답이 높았고 연령별 트랜스 지방의 생성원인에 대해 10대 모른다, 20대 대충 알고 있다. 30대 대충 알고 있다 40대 대충 알고 있다 50대 모른다는 소지자들이 많았다. 트랜스 지방에 대한 정보는 대중매체를 통해 주로 알게 되었으며 인체에 미치는 영향도 대충 알고 있다는 응답이 높았다. 트랜스 지방 '0'의 의미에 대해 모른다는 소비자들이 많았으며 식품 중 트랜스 지방이 많이 함유되어 있을 것 같은 음식 1위 튀김, 2위 과자, 3위 팝콘으로 나타났다.

4. 24시간 침지법, 원심분리법 그리고 Bligh and Dyer법에 따라 스낵, 팝콘, 튀김의 지방을 추출한 결과는 다음과 같다. 24시간 침지법이 $1.77\text{g}\pm 0.09\text{g}$, $0.49\text{g}\pm 0.22\text{g}$, $1.70\text{g}\pm 0.09\text{g}$ 으로 지방이 가장 많이 추출되었으며 그 다음 원심분리법이 $1.75\text{g}\pm 0.14\text{g}$, $0.48\text{g}\pm 0.22\text{g}$, $1.70\text{g}\pm 0.09\text{g}$ 이었고, 마지막으로 bligh and Dyer법이 $1.39\text{g}\pm 0.02\text{g}$, $0.38\text{g}\pm 0.22\text{g}$, $0.67\text{g}\pm 0.07\text{g}$ 으로 추출되었다. 이에 24시간 추출법보다 시간이 적게 걸리면서 추출되어진 지방의 양에 차이가 적은 원심분

리법을 이용하여 지방의 양을 측정한 결과 과자1은 $1.09\text{g}\pm 0.1\text{g}$, 과자2는 $1.68\text{g}\pm 0.25\text{g}$, 팝콘1은 $2.41\text{g}\pm 0.18\text{g}$, 팝콘2는 $2.81\text{g}\pm 0.15\text{g}$, 튀김1은 $0.92\text{g}\pm 0.07\text{g}$, 튀김2는 $1.13\text{g}\pm 0.27\text{g}$ 이었다.

5. 0.5N 메탄올성수산화나트륨을 이용하여 지질을 가수분해 후 메틸화하여 HP-FFAP 컬럼이 장착된 GC-FID로 분석한 결과 스넥의 경우 머무름 시간 18분과 19분대의 피크에서 C18:1 *cis* + *trans* 9 및 C18:2 *cis* + *trans* 9, 12의 피크로 추정되어지는데 이는 *cis*와 *trans*가 분리되지 않고 겹쳐진 피크로 생각되어진다. 고추 튀김에서는 19분대에 C18:2 *cis* + *trans* 9, 12로 추정되어지는 피크가, 팝콘은 17~18분에 C18:1 *cis* + *trans* 9로 보이는 피크를 확인 할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Ascherio, A. and Willet, C. 1997. Health effects of trans fatty acids. *Am. J. Clin. Nutr.*, **66**(s), 1006s
2. Shapiro, D. 1997. Do trans fatty acids increase the risk of coronary artery disease? A critique of the epidemiologic evidence. *Am. J. Clin Nutr.*, **66**(s), 1011s
3. Bethesda, M.D. 1996. Position paper on trans fatty acids. *Am J Clin Nutr.*, **63**, 63
4. Aro, A., Jauhainen, M., Partanen. R., Salminen, I. and Mutanen, M. 1997. Stearic acid, trans fatty acids, and dairy fat: effects on serum and lipids, apoloproteins, lipoprotein(a), and lipid transfer proteins in healthy subjects., *Am J clin Nutr.*, **65**, 1419
5. Calson, S. E., Clandinin, M. T., Cook, H. W., Emken, E. A. and Filer, L. T. 1997. Trans fatty acids infant and fetal development., *Am. J. Clin. Nutr.*, **66**, 717
6. Almendingen, K., Seljeflot, I., Sandstad, and Pedersen, J. I.

1996. Effects of partially hydrogenated fish oil, partially hydrogenated soybean oil, and butter on hemostatic variables in men. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, **16**, 375
7. Singha, R. B. Niaza, M. A. Ghosha, S. Beegoma, R. Rastogia, V. Sharma, J. P. and Dubeb, G. K. 1996. Association of trans fatty acids (vegetable ghee) and clarified butter (Indian ghee) intake with higher risk of coronary artery disease in rural and urban populations with low fat consumption. *International Journal of Cardiology*, **56**, 289
8. Lichtenstein, A. H. 2000. Trans fatty acids and cardiovascular disease risk, *Curr. Opin. Lipidol.*, **11**, 37
9. Kris-Etherton, P. M. and Yu, S. 1997. Individual fatty acid effect on plasma lipid and lipoprotein levels : human studies. *Am J. Clin. Nutr.*, **65**, 1628s
10. Mensink, R. P, and Katan, M. B. 1990. Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N. Engl. J. Med.*, **323**, 439

11. Garland, M. Snack, F. M. Colditz, G. A. Rimm, E. B. Sampson, L. A. Willet, W. C. and Hunter, D. J. 1998. The relation between dietary intake and adipose tissue composition of selected fatty acids in US women. *Am. J. Clin. Nutr.*, **67**, 25
12. Yu, P. H. Mai, J. and Kinsella, J. E. 1980. The effects of dietary trans, trans methyl octadecadienoic acid on composition and fatty acids of rat heart. *Am. J. Clin. Nutr.*, **33**, 598
13. Ostlund-Lindquist, A. M., Albanus, I. and Croon, I. B. 1985 Effect of dietary trans fatty acids on microsomal enzymes and membranes. *Lipids*, **20**, 620
14. Ip, C. 1997. Review of the effects of trans fatty acids, oleic acid, n-3 polyunsaturated fatty acids, and conjugated linoleic acid mammary carcinogenesis in animals. *Am. J. Clin. Nutr.*, **66**(s), 1523s

15. Hunter, J. E., Ip, C. and Hollenbach, E. J. 1985. Isomeric fatty acids and tumorigenesis : A commentary on recent work. *Nutr. Cancer*, **7**, 1999
16. Blomstrand, R., Diczfalusy, U., Sisfontes, L. and Svensson, L. 1985. Influence of dietary partially hydrogenated vegetable and marine oils on membrane composition and function of liver microsomes and platelets in the rat. *Lipids*, **20**, 283
17. Hopkins, G. J. and West, C. E. 1976 Possible roles of dietary fats in carcinogenesis. *Life Sciences*, **19**, 1103
18. 管野道廣. 1986. 食品の加工が營養科學. 朝倉書店, pp. 66-84,
19. FDA. 2002. Mandatory trans labeling may come in 2002. *INFORM 11*: 173
20. 노경희, 원미숙, 송영선. 2003. 한국인 상용 가공식품의 trans 지방산 이성체. *한국식품영양과학회지*, **32(3)**, 325
21. 심영주, 노경희, 이미옥, 송영선. 2003. 부산지역 중학생의 trans 지방산 섭취 수준과 식행동 조사. *한국식품영양과학회지*, **32(3)**, 485

22. 노경희, 송영선, 문정원. 2000. 식품섭취빈도조사법에 의한 부산 지역 여자고등학생의 trans지방산 섭취 수준. 한국식품영양과학회지, **29(5)**, 957
23. H. S. Chae, Y. M. Yoo, C. N. Anh, D. H. Kim, J. S. Ham, S. K. Jeong, J. M. Lee and Y. I. Choi, 2005, Effect of rearing period on yield rate physical properties and fatty acid composition of duck meat, korean J. Food Sci. Ani. resour., **25(3)**, 304
24. Morrison, W. R. and Smith, L. M. 1967. Preparation of fatty acid methylesters and dimethylacetals from lipid with boron fluoridemethanol. J. lipid res, **5**, 600
25. Folch, J. M., Lee, M., and Stanley, G. H. 1957. A simple method for the isolation and purification of lipid from animal tissues. J. Biol. Chem, **226**, 505

감사의 글

2년이라는 학위과정은 저에게 보다 성숙됨과 자립의 힘을 키워 나가게 해 준 고마운 세월이었습니다.

본 연구를 위하여 지도와 격려를 아끼지 않고 이끌어주신 이양봉 교수님께 먼저 깊은 감사를 드리며, 심사위원으로 바쁘신 중에도 세심한 지도와 격려로 미흡한 논문을 다듬어 주신 김선봉 교수님과 전병수 교수님 그리고 식품산업공학과와 모든 교수님께 감사드립니다. 이 논문이 나오기 까지 많이 괴롭히고 힘들게 했는데도 항상 웃음으로 도와주신 오상철 후배님 그리고 근호, 재호, 민근, 현주, 지영, 은주, 왕근, 현정, 경임이게도 감사하며 식품생화학 실험실 부원들의 무궁한 발전을 기원합니다.

또한 2년 동안 동고동락 하면서 힘과 용기가 되어준 유태현, 김대섭, 김봉두, 정유미, 손혜란, 최승일 동기들과 함께 기쁨을 나누고 싶습니다.

마지막으로 저를 지금까지 키워주시고 항상 따뜻한 사랑으로 지켜봐 주신 아버지, 어머니께 깊은 감사를 드리고 매일 보면 투정만 부리는 동생을 잘 챙겨주는 오빠에게도 감사드립니다.

부 록

안녕하십니까?

과자에 들어있는 트랜스 지방(trans fatty acid)에 대한 의견도 조사를 수행

하고자 합니다. 본 조사가 의미 있는 결실을 맺을 수 있도록 협조해 주시면 감사하겠습니다.

본 조사는 무기명으로 실시되며 응답하시는 내용은 순수한 학술적인 목적 이외에 다른 목적에는 사용 되지 않습니다.

부경대학교 산업대학원 식품산업공학과 : 송 윤 정
지도교수 : 이 양 봉

1. 귀하의 나이와 성별은 (세), (남 , 여)
2. 귀하의 키와 몸무게는? ()cm, ()Kg
3. 귀하의 거주 지역은 ()시 ()구
4. 귀하의 직업은?
① 학생 ② 직장인 ③ 자영업 ④ 주부 ⑤ 기타()
5. 귀하의 주거 형태는?
① 자택 거주 ② 자취 ③ 하숙 ④ 친척집 거주 ⑤ 기타()
6. 최종 학력은?

① 대졸 이상 ② 대졸 ③ 고졸 ④ 중졸 이하

7. 가정 월 평균 소득은 어느 정도입니까?

① 100만원 미만 ② 100만원~200만원 이하 ③ 200만원~300만원 미만 ④ 300만원 이상 ⑤ 기타()

8. 한달 간식으로 쓰는 비용은?

① 10만원 이하 ② 10만원~20만원 이하 ③ 20만원~30만원 이하 ④ 30만원~40만원 이하 ⑤ 40만원~50만원 이하 ⑥ 50만원 이상

9. 간식은 주로 어디서 구입 하십니까?

① 학교 매점 ② 슈퍼 ③ 패스트 푸드점 ④ 길거리 노점

10. 간식을 어느 정도 드십니까?

① 1일 1회 ② 1일 2회 이상 ③ 1주일에 1회 ④ 1주일에 2회 이상 ⑤ 1달에 1회 ⑥ 먹지 않음

11. 간식 구입 시 중요하게 고려하는 것은 무엇입니까?

① 유통기한 ② 가격 ③ 제조업소(회사명) ④ 열량 및 영양소 표시 ⑤ 중량 및 개수 ⑥ 식품 첨가물 ⑦ 맛

12. 간식을 사 먹을 경우 가격에 만족하십니까?

① 만족 ② 보통 ③ 불만족

13. 주로 이용하는 간식이 정해져 있습니까?

① 있다 ② 없다

14. 주로 무슨 종류의 간식을 드십니까?

① 과자 ② 빵 ③ 탄산음료 ④ 피자 및 햄버거 ⑤ 통닭 ⑥ 길거리 음식 ⑦ 라면 ⑧ 우유 및 유제품

- 14번에 ①번인 경우 15번부터 26번까지 -

- 14번에 ①번이 아닌 경우 21번부터 26번까지 -

15. 간식으로 과자를 선택한 이유는?

- ① 맛있어서 ② 간편해서 ③ 그냥 ④ 다양해서 ⑤ 안전해서

16. 간식으로 과자를 선택한 경우 과자 1봉지의 양은 어떻습니까?

- ① 많다 ② 보통이다 ③ 작다

17. 과자를 살 경우 무엇을 보고 선택 하십니까?

- ① 유통기한 ② 가격 ③ 제조업소(회사명) ④ 열량 및 영양소 표시
⑤ 중량 및 개수 ⑥ 식품 첨가물 ⑦ 맛

18. 과자를 살 경우 식품영양표시를 매번 확인 하십니까?

- ① 매번 확인 ② 가끔 확인 ③ 확인 하지 않는다

19. 과자에 희망하는 표시 사항이 있습니까?

- ① 콜레스테롤 함량 ② 비타민 함량 ③ 설탕 함량 ④ 칼슘 함량
⑤ 포화지방산 함량 ⑥ 트랜스지방산 함량

20. 과자가 우리 몸에 좋다고 생각하십니까?

- ① 예 ② 아니오 ③ 모른다

21. 트랜스 지방이 무엇인지 아십니까?

- ① 알고 있다 ② 대충 알고 있다 ③ 모른다

22. 트랜스 지방이 어떻게 생기는지 알고 계십니까?

- ① 알고 있다 ② 대충 알고 있다 ③ 모른다

23. 어떻게 트랜스 지방을 알게 되었습니까?

- ① 대중매체(TV, 라디오, 신문, 잡지 등) ② 책 ③ 포장에
적혀 있는 표시 ④ 가족, 친구 ⑤ 인터넷

24. 트랜스 지방이 인체에 어떤 영양을 미치는지 아십니까?

① 알고 있다 ② 대충 알고 있다 ③ 모른다

25. 트랜스 지방 '0' 표시의 의미를 알고 계십니까?

① 알고 있다 ② 대충 알고 있다 ③ 모른다

26. 트랜스 지방이 어느 식품에 많이 들어 있다고 생각하십니까?

① 과자 ② 튀김 ③ 우유 및 유제품 ④ 라면 ⑤ 치킨 ⑥ 팝콘
⑦ 피자 및 햄버거 ⑧ 탄산음료

설문조사에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

