2021 SOY OIL MASTER Guidebook

U.S. SOYBEAN EXPORT COUNCIL
미국대두협회

USSEC U.S. SOYBEAN EXPORT COUNCIL
ASA International Marketing
USB
KNS 한국영양학회 THE KOREAN NUTRITION SOCIETY

인/사/말

미국대두협회(U.S. Soybean Export Council, USSEC)는 미국 콩산업을 대표하는 비영리 단체로, 1980 년에 개소 된 한국주재사무소는 국내에 콩과 콩식품의 가치를 알리고 교역을 확대하기 위한 활동을 해왔습니다.

콩기름의 경우, 여타 식용유지에 비하여 영양적 가치와 경제적 가치 그리고 식품가공성 등에서 월등한 장점을 가지고 있음에도 불구하고 그 가치에 대하여 제대로 인정받지 못한 부분이 있었습니다. 더 많은 분들과 콩기름의 가치를 공유하고자 미국대두협회는 미국 농무부 (USDA) 와 함께 2018년부터 「SOY OILMASTER PROGRAM」인증과정을 개설하여, 2018년 총 79명, 2019년 총 89명, 2020년 총 83명의 Soy Oil Master를 배출하였습니다.

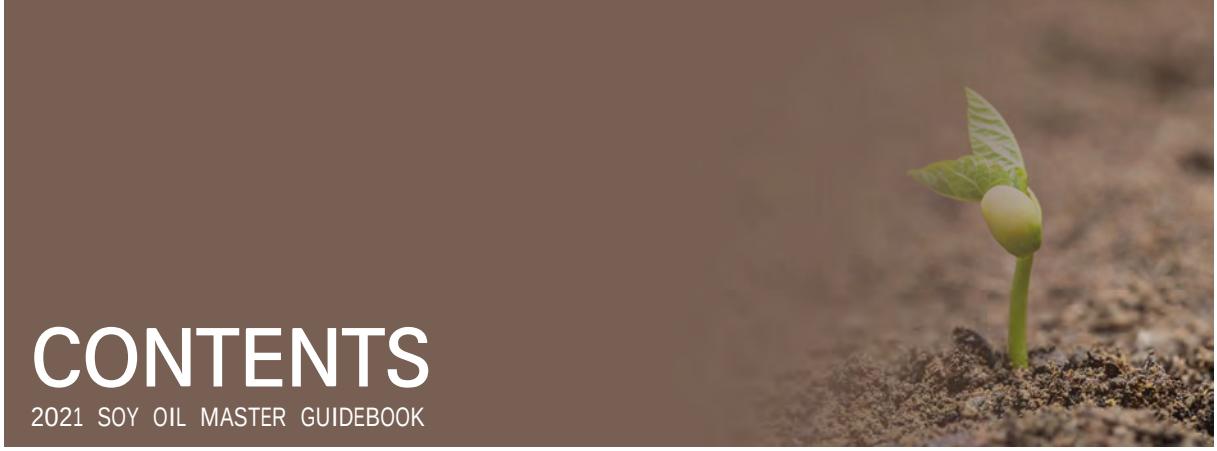
본 과정은 구매, 생산, 마케팅, 조리 등 식품산업에서 식용유지를 다루는 분들을 대상으로 온 · 오프라인 강좌와 엄격한 인증시험을 거쳐 SOY OIL MASTER 라는 콩기름 전문가를 양성하는 과정입니다. 전문가 양성을 위한 교재는 한국영양학회와 우석대학교 정문웅 교수님이 집필하셨으며, 식용유지와 콩기름에 관한 객관적이고 과학적인 정보를 중심으로 전문가를 양성, 선발하고 있습니다.

인증시험을 통과한 SOY OIL MASTER 들에게는 콩기름 시장정보 및 기술정보를 지속적으로 제공하고 프로그램에 적극적으로 참여해 주신 우수참가자들에게는 미국 콩 산업 시찰 특전을 제공하며, 이에 따라 2019년에는 Master 14분을 초청하여 미국 콩 산업 현장을 방문한 바 있습니다. 2020년에도 15분을 선정하여 미국 방문을 계획하였으나, 예기치 못한 코로나의 확산으로 방문이 잠정 연기되었습니다.

「2021 SOY OIL MASTER PROGRAM」 이 식용유지에 대한 정확한 이해를 전달하고 이를 바탕으로 건강한 식생활 확립에 일조할 수 있기를 기대합니다.

2021. 02.

미국대두협회



CONTENTS

2021 SOY OIL MASTER GUIDEBOOK

Chapter 1.

유지

본 장은 지방의 체내에서의 기능, 지방의 종류 및 특성, 지방의 섭취 현황 등에 대한 내용으로 구성되어 있습니다. 이에 대한 전반적인 지식을 완전히 숙지하시기 바랍니다.

1. 건강을 위해서 지방은 얼마나 섭취해야 하나요?

최근 많은 사람들이 저탄수화물 고지방 식단으로 체중을 감량했다는 내용이 화제가 되고 있습니다. 그러나 장기적으로 고지방 식사를 계속하는 것은 영양소의 불균형을 일으킬 뿐 아니라 다양한 부작용이 생길 수 있습니다.

보건복지부와 한국영양학회에서 발간한 2020 한국인 영양소 섭취기준에 따르면 **19세 이상의 성인의 경우 하루 섭취 에너지 중 지방의 적정 섭취 비율을 15-30%로 제시**하고 있습니다. 지방은 전체적인 섭취량도 중요하지만 어떤 종류의 지방을 얼마나 섭취하는지도 매우 중요합니다. 건강에 좋지 않은 포화지방산과 트랜스지방산의 경우 각각 하루 섭취 에너지의 7% 미만과 1% 미만으로 섭취하도록 권장하고 있으며, 콜레스테롤은 하루 300mg 미만(19세 이상 성인) 섭취하도록 권고하고 있습니다.

** 지방의 종류에 대해서는 〈3. 지방 및 지방을 구성하는 지방산의 종류와 특성〉 부분에서 좀 더 자세하게 알아보도록 하겠습니다.*

장수 인구가 많은 일본의 경우 장수 비결은 적절한 지방 섭취에 있습니다. 포화지방산을 지나치게 많이 섭취하는 것도 문제가 될 수 있지만 지방이 무조건 몸에 나쁘다고 생각해서 지방의 섭취를 무조건 기피하는 것도 우리의 건강에 문제가 생길 수 있습니다.

1980년대 미국 의학계에서는 지방의 과다 섭취가 심각한 혈관 문제와 비만을 초래한다고 주장하면서 저지방 식단을 발표하였습니다. 이는 우리가 알고 있는 식품피라미드의 형태로 고탄수화물 저지방식이를 권장하고 있습니다. 그러나 그 이후 비만환자의 증가와 함께 당뇨병 환자도 급격하게 증가하기 시작했습니다(그림 1).

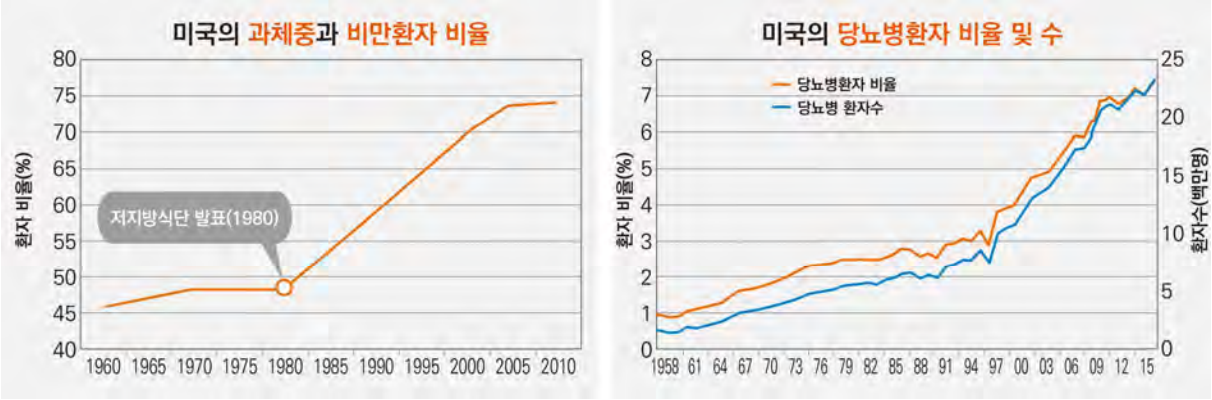


그림1. 저지방 식단이 권장된 이후 늘어난 비만과 당뇨 (출처: 미국 질병관리본부)

미국인의 식품 피라미드(출처: USDA)

지방은 오랫동안 비만과 각종 질환의 원인으로 알려져 왔으나 2015년 8월 세계에서 권위 있는 의학저널 중 하나인 〈영국의학저널(British Medical Journal)〉에 발표된 코호트 연구(Cohort study) 결과를 이용한 메타분석 결과에 따르면, 포화지방의 섭취는 총 사망률, 관상동맥질환 사망률, 당뇨병의 위험성과 관련이 없었지만, 트랜스지방의 섭취는 총 사망률의 위험성을 34%, 관상동맥질환 사망률의 위험성을 18% 높이는 것으로 나타났습니다(de Souza et al., 2015).

따라서 지방을 적절하게 섭취하면서 지방의 종류를 고려하여 지혜롭게 섭취하는 것이 필요합니다.

관련 동영상 시청하기 – 균형 잡힌 지방섭취의 중요성

- 스마트폰으로 QR코드를 스캔하면 동영상을 확인하실 수 있습니다. 혹시 음성이 안 나올 경우 동영상 화면을 클릭하시면 됩니다.

2. 지방은 체내에서 어떤 기능을 할까요?

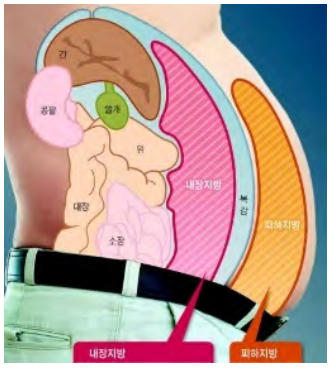
2-1. 지방의 체내 기능

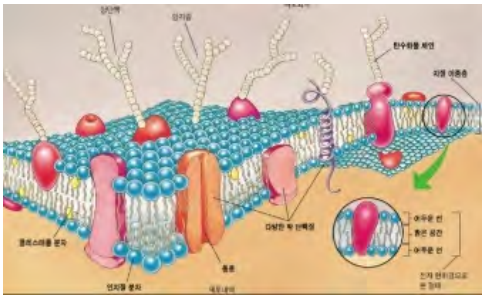
지방은 과다 섭취 시 비만이나 심혈관계 질환을 일으킬 수 있지만, 부족하게 섭취할 경우에는 성장 지연, 피부 염증 등의 건강 이상이 생길 수 있습니다. 따라서, 지방을 적절하게 섭취하는 것이 우리 몸의 건강 유지 및 증진에 도움이 됩니다(그림 2).

그림 2. 지질 섭취에 따른 체내 역할

지방의 일반적인 체내 기능에 대해서 표 1에서 간단히 알아보도록 하겠습니다.

표 1. 지방의 일반적인 체내 기능

농축된 에너지원		• 탄수화물과 단백질은 1g당 4kcal의 에너지를 내는데 비해서 지질은 1g당 9kcal의 에너지를 내어, 약 2배 이상의 에너지를 발생합니다
체온유지, 보온효과, 장기보호		• 흡수한 지질로부터 체내에서 발행하는 에너지는 사람의 체온을 유지하는데 사용되고, 피하지방의 축적으로 인한 보온 효과가 있습니다 • 체지방은 우리 체내의 생식기관과 심장, 신장, 폐 등의 주요 장기를 감싸고 있어서 외부 충격으로부터 보호하는 완충작용을 합니다

세포막, 호르몬, 뇌신경 등의 구성재료		• 세포막을 구성하는 지질은 주로 인지질, 당지질, 콜레스테롤 등이며, 이러한 지질은 체내에서 분해 및 합성되는 과정에서 다양한 호르몬으로 형태를 바꿔 작용합니다 • 특히 뇌 신경세포의 기능 유지에 중요합니다
지용성 비타민의 흡수 도움		• 비타민 A, D, E, K 등은 기름에 녹는 지용성 비타민으로 체내에서 소화 흡수 운반될 때 지질이 중요한 역할을 합니다

이 외에도 식품에 특별한 맛과 향미를 주기 때문에 튀김이나 부침처럼 다양한 지방을 사용하는 요리를 하면 맛이 좋은 음식이 되고, 포만감을 줍니다.

2-2. 다양한 생리활성을 하는 필수지방산의 체내 기능

불포화지방산 중에서 오메가-6 지방산인 리놀레산, 아라키돈산과 오메가-3 지방산인 α-리놀렌산은 필수지방산으로 신체를 정상적으로 성장, 유지시키며 체내의 여러 생리적인 과정을 정상적으로 수행하는 데 꼭 필요한 성분이지만, 체내에서 합성되지 않거나 양이 부족하므로 반드시 식사를 통해 섭취해야 합니다.

식용유에 풍부한 리놀레산은 체내에서 아라키돈산으로 전환되고, 들기름이나, 콩기름에 풍부한 α-리놀렌산은 체내에서 뇌기능 활성 물질인 에이코사펜타에노산(EPA)과 도코사헥사에노산(DHA)으로 전환될 수 있고, 이러한 EPA나 DHA는 생선이나 어유 등으로부터 직접 섭취할 수도 있습니다.

필수지방산의 체내 다양한 생리활성 기능에 대해서 표 2에서 간단히 알아보도록 하겠습니다.

표 2. 필수지방산의 일반적인 생리활성 기능

세포막의 안정성 유지	• 필수지방산은 세포막의 유동성, 유연성, 투과성에 중요한 역할을 합니다.
혈청콜레스테롤 감소	• 필수지방산은 혈액 내의 콜레스테롤과 결합하여 간으로 이동시키며 간에서 담즙산으로 전환되어 지질 소화시에 소장으로 담즙산이 분비되어 분변으로 배설될 수 있도록 하여 혈액 내 콜레스테롤을 감소시킬 수 있습니다.
두뇌발달과 시각기능 유지	• 뇌와 신경 조직에 지질 함량이 높으며 지질은 뇌세포막의 기능과 직접 연관이 되어있습니다. 대뇌 피질의 막구성 성분과 망막의 막구성 성분 중 지방산 성분의 1/3이 필수지방산인 리놀렌산이 체내에서 전환된 DHA입니다. 따라서, 성장발달 기간 동안 오메가-3 필수지방산은 인지기능과 시각기능에 필수적입니다.

3. 지방 및 지방을 구성하는 지방산의 종류와 특성

3-1. 지방

지방은 물리적인 성질에 의해 상온에서 액체인 것을 유(油), 고체인 것을 지(脂)라고 부르는데 포화지방산을 많이 함유하고 있는 것(쇠기름, 돼지기름, 야자유 등)은 일반적으로 고체 형태로 존재하고, 불포화지방산을 많이 함유하고 있는 것(대부분 식물성 기름, 동물성 어유, 간유 등)은 액체 형태로 존재합니다(표 3).

표 3. 지방의 구분

	액체(유)		고체(지)	
동물성지방	어유, 간유		쇠기름, 돼지기름	
식물성지방	씨앗추출	콩기름, 카놀라유, 옥수수유	씨앗추출	야자유
	과육추출	올리브유	과육추출	팜유

식품과 체내에 있는 지방은 중성지방이 대부분이며, 중성지방(Triglyceride)은 일반적으로 지방이라 불리며 유지의 주성분으로 글리세롤(Glycerol)에 3분자의 지방산(Fatty acid)이 에스테르 결합을 형성하여 생성되고, 가수분해되면 글리세롤과 지방산으로 나누어집니다(그림 3).

그림 3. 중성지방의 기본 구조

3-2. 지방산

지방산은 우리 몸과 식품에 있는 지방의 구성 성분입니다. 지방은 탄소, 산소, 수소로 구성된 물에 녹지 않는 유기화합물로서 지방의 성상이나 영양학적 성질을 결정하는 것이 지방산입니다. 지방산은 탄소의 길이와 결합 상태에 따라 여러 종류로 분류됩니다(그림 4).

지방산은 분자 내 이중결합의 유무에 따라 이중 결합이 없는 포화지방산과 이중결합이 있는 불포화지방산으로 나뉩니다.

불포화지방산은 분자 내에 한 개 이상의 이중결합을 갖는 지방산으로 대부분의 지방산은 이중결합수가 1~3개이며, 이중결합을 2개 이상 가진 지방산을 다가불포화지방산이라고 합니다.

불포화지방산의 이중결합 위치는 메틸기(CH3-)의 탄소를 1번으로 할 때는 ω(오메가)를 붙여서 이중결합이 있는 탄소의 위치를 나타냅니다. 예를 들어, 리놀레산은 6번째 탄소에 이중결합이 있어서 ω6(오메가-6, n-6)계 지방산이며, α-리놀렌산, EPA, DHA 등은 3번째 탄소에 이중결합이 있어서 ω3(오메가-3, n-3)계 지방산이라고 합니다.

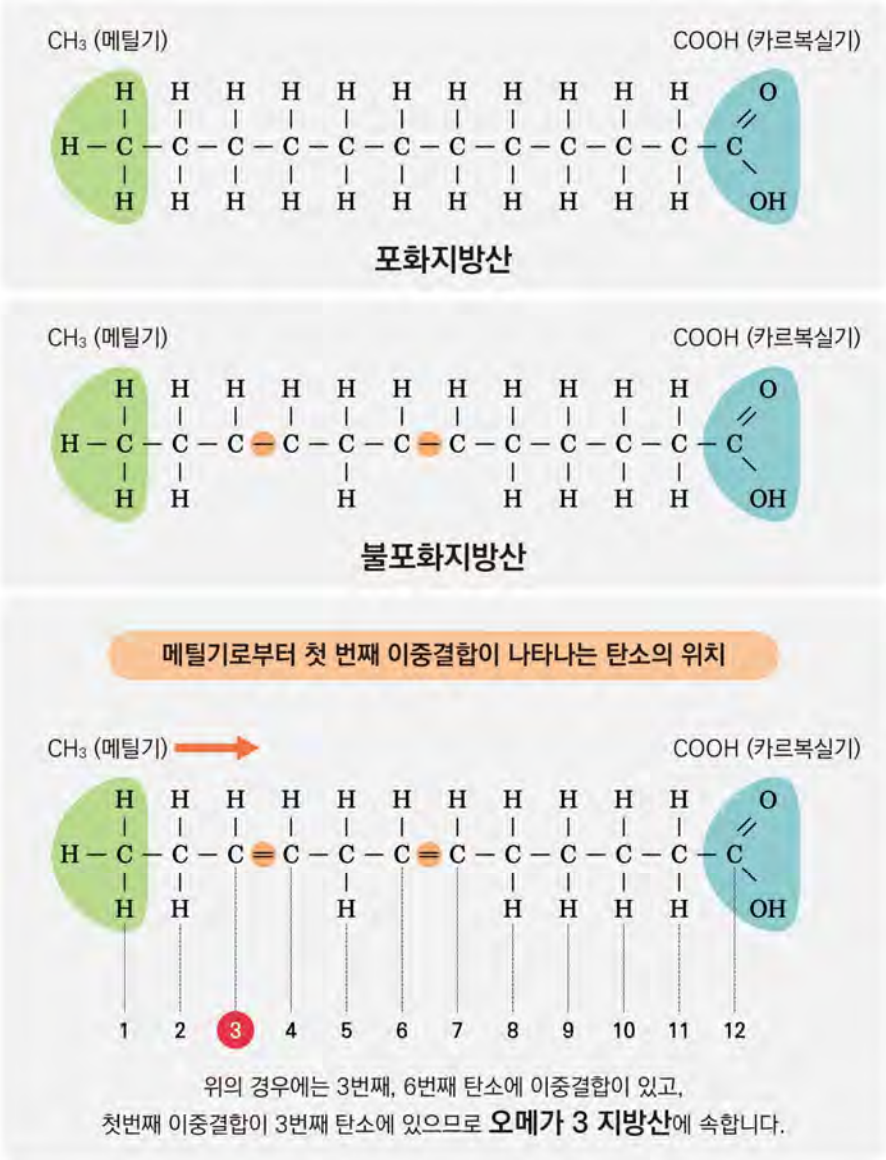


그림 4. 지방산(포화지방, 불포화지방)의 기본 구조 (출처: 식품의약품안전처)

이중결합의 유무, 숫자에 따라 지방산은 포화지방산(Saturated fatty acids, SFA), 단일불포화지방산(Monounsaturated fatty acids, MUFA), 다가불포화지방산(Polyunsaturated fatty acids, PUFA)으로 구분됩니다(표 4).

자연계에 많이 존재하는 포화지방산은 주로 버터, 쇠기름, 돼지기름 등 동물성 식품의 유지에 비교적 많이 함유되어 있습니다. 단일불포화지방산으로는 올레산이 있으며, 올리브유에 많이 들어있습니다. 다가불포화지방산은 리놀레산, α-리놀렌산 등이 있으며, 콩기름, 미강유, 옥수수유, 채종유(카놀라유) 등 식물성 기름에 많이 함유되어 있습니다. 등푸른 생선과 어유에는 EPA, DHA 등의 다가불포화지방산이 많이 함유되어 있습니다.

표 4. 지방산의 분류(PMS)와 종류 및 특성

지방산		종류	대표식품	특성
다가불포화지방산 (P: Polyunsaturated fatty acids (PUFA))	오메가-6계	아라키돈산	간, 달걀	분자 내에 이중결합이 2개 이상으로, 지방산 말단 메틸기로부터 6번째에 이중결합을 갖는 지방산
		리놀레산	콩기름, 옥수수유, 참기름	
	오메가-3계	α-리놀렌산	들기름, 아마씨유, 호두	분자 내에 이중결합이 2개 이상으로, 지방산 말단 메틸기로부터 3번째에 이중결합을 갖는 지방산
		DHA+ EPA	고등어, 연어, 정어리, 참치	
단일불포화지방산 (M: Monounsaturated fatty acids (MUFA))		올레산	올리브유	분자 내에 이중결합이 1개인 지방산
포화지방산 (S: Saturated fatty acids (SFA))		팔미트산 스테아린산 라우린산	야자유(코코넛유), 버터, 라드	분자 내에 이중결합이 없는 지방산

불포화지방산을 구조로 분류하자면 시스형(cis-)과 트랜스형(trans-)이 있습니다(그림 5). 자연계에 존재하는 불포화지방산의 경우에는 시스형이 대부분이지만 수소를 첨가하는 과정을 통해서 시스형에서 트랜스형으로 바뀌게 됩니다. 이러한 트랜스지방산이 혈관에 쌓이면서 각종 심혈관계 질환의 위험도가 높아지는 것으로 알려져 있습니다. 트랜스지방산이 많은 식품으로는 마가린, 쇼트닝 등이 있습니다.

그림 5. 시스형과 트랜스형 불포화 지방산

우리가 일반적으로 사용하는 식용유지는 포화지방산, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산 등 여러 종류의 지방산을 모두 함유하고 있습니다(그림 6). 콩기름, 올리브유, 버터 등 기름의 종류에 따라 지방산의 구성이 다르므로 각 기름이 지닌 성질 또한 크게 달라집니다.

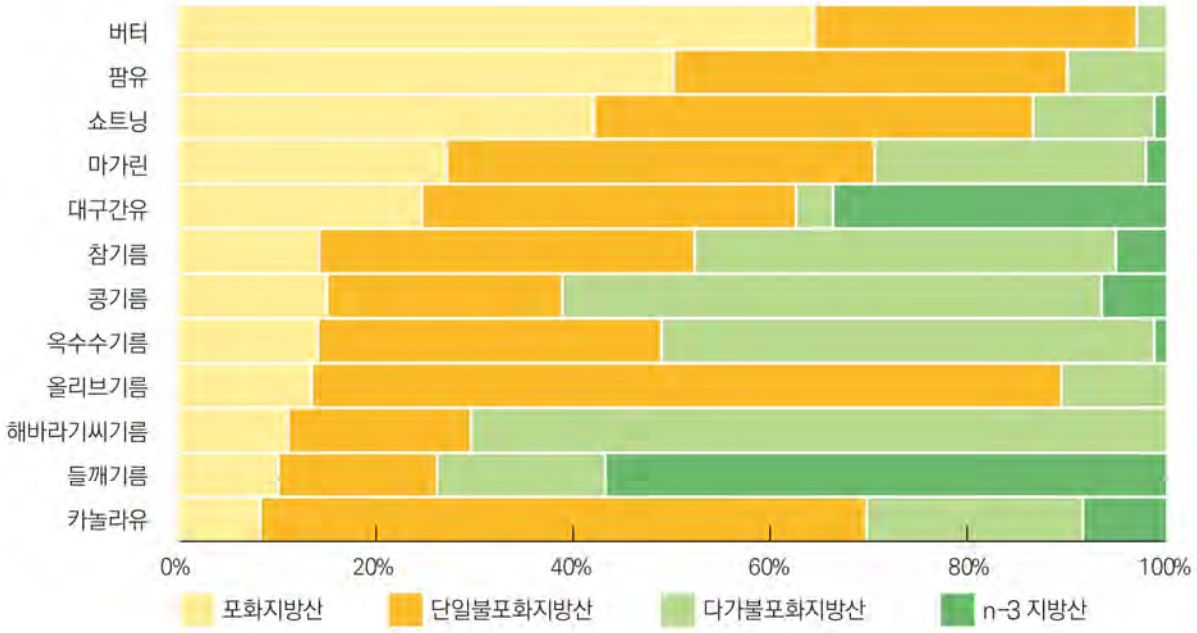


그림 6. 식용유지의 지방산 조성 (출처: 21세기 영양학)

4. 우리나라 지방 섭취 현황

4-1. 지방의 적정 섭취량

2020 한국인 영양소 섭취기준에서 총 지방의 섭취 비율은 19세 이상 성인의 경우 에너지 섭취량의 15~30%로 권장하고 있으며, 뇌·심혈관계질환 예방을 위해 포화지방산과 트랜스지방산의 에너지 적정 비율을 각각 7%와 1% 미만으로 정하였습니다(표 5).

표 5. 한국인의 성인 지질 섭취 기준

종류	한국(2020)
지질섭취량(에너지%)	15~30
포화지방산(에너지%)	7.0 미만
트랜스지방산(에너지%)	1.0 미만
콜레스테롤(mg)	〈 300

* 에너지% : 총에너지 섭취량 중 지질이 차지하는 에너지%

4-2. 한국인의 지방 섭취 현황

2018년 국민건강영양조사에 의하면 한국인 1인 1일 평균 에너지 섭취량은 1,988kcal이었으며, 단백질 섭취량은 72.4g(하루 섭취 칼로리의 15.2%), 지방 섭취량은 49.5g(하루 섭취 칼로리의 22.6%) 탄수화물 섭취량은 287.9g(하루 섭취 칼로리의 62.2%)였습니다. 연도별 지방의 에너지 섭취 비율은 1969년 이래 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있습니다(그림 6).

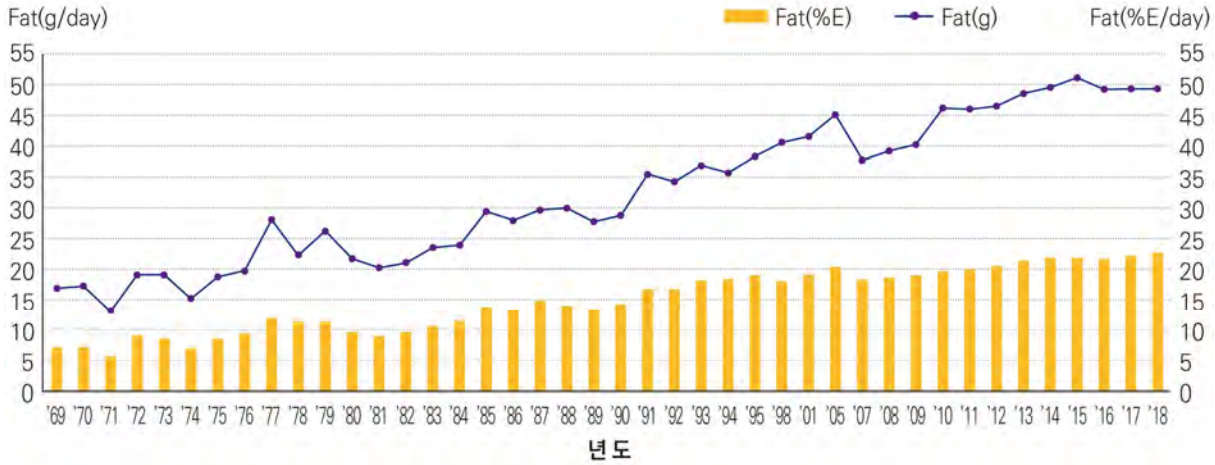


그림 7. 한국인의 1일 지질 섭취량과 에너지 섭취비율의 변화추이

4-3. 연령별 지방섭취 권고 사항

(1) 영아기(1세 미만)

영아의 총 지방 섭취량은 모유 섭취량 및 모유와 이유식에 함유된 지방량을 근거로 하여 충분섭취량을 설정하였습니다. 영아 전기(0-5개월)는 모유 분석 결과를 근거로 하여 600mg/일로 설정하고 영아 후기(6-11개월)는 이유식 섭취량에 대한 근거가 없어 영아 전기의 충분섭취량에 대사체중을 기초한 외삽방법을 사용하여 800mg/일로 설정하였습니다(한국인 영양소 섭취기준, 2020) 영유아의 두뇌 및 시신경발달에 필수적인 성분인 DHA는 국내에는 아직 기준이 없으나 FAO/WHO에서는 10-12mg/kg, 유럽에서는 100mg/일을 권장하고 있습니다(Jones & Papamandjaris, 2001)

(2) 성장기(1-18세)

지질의 섭취 감소나 소화흡수장애로 인한 필수지방산의 결핍은 성장 지연을 야기하므로 연령별 한국인 1일 지질 섭취 기준에 따라 1-2세의 지방섭취비율은 20~35%, 3세 이상의 지방섭취비율은 15-30%을 섭취를 권고하고 있습니다(한국인 영양소 섭취기준, 2020).

유아와 청소년은 지방의 에너지 섭취 비율이 30% 이하인 경우 면역 및 신경계 등 조직의 발달이 미숙하고 비타민과 무기질의 부적절한 섭취가 동반되어 성장장애를 초래할 수 있으므로(Butte, 2000) 주의해야 합니다.

(3) 성인기(19-64세)

건강한 성인은 식이 지방을 에너지의 15~30% 정도 섭취해야 하는데, 세부적으로는 n-3 지방산 등 다가불포화지방산의 섭취는 증가시키고 포화지방산과 트랜스지방산의 섭취는 제한하는 것이 좋습니다. 이를 위해서는 등푸른 생선, 견과류, 살코기, 가금류, 저지방 유제품, 야채, 과일, 통곡류, 콩류 등을 자주 먹는 것이 좋습니다. 상업적으로 부분경화시킨 식물성 기름의 섭취는 대사증후군, 당뇨병, 심장질환 등의 위험을 증가시키기 때문에 트랜스지방산의 섭취는 에너지의 1% 미만으로 섭취하는 것이 좋습니다. 가능하다면 트랜스지방산 섭취 대신 다가불포화지방산으로 대체하는 것이 가장 좋습니다(Vannice & Rasmussen, 2014).

(4) 노인기(65세 이상)

노인기의 지방섭취기준에 대해서는 추가적 과학 근거가 없어 지방의 에너지 적정비율을 성인과 동일하게 15-30%로 유지하였으나, 국민건강영양조사 결과 65-74세 남녀의 경우 모두 19%를 섭취하고 있었으며, 75세 이상은 남녀 각각 15%, 14%를 섭취하고 있어 지방 에너지 섭취비율이 낮은 연령층으로 나타났습니다. 노인은 특히 노화에 따른 지질대사의 변화로 지단백질 합성 감소 및 지질 흡수, 운반에 장애가 발생할 수 있어 적절한 지방섭취가 중요합니다(Toth & Tchernof, 2000).

(5) 임신기와 수유기

임신기와 수유기 동안 식이 지방의 섭취는 일반 성인과 동일하게 권장되어야 합니다. 오메가-3 지방산인 DHA는 태아기와 출생 후 초기 동안 뇌와 다른 조직에서 충분한 양으로 있어야 유아의 시각과 인지기능이 발달할 수 있는데 이는 산모가 섭취하는 오메가-3 지방산이 풍부한 생선 또는 기름의 섭취와 관련이 있기 때문에 DHA는 하루 1g, 오메가-3 지방산은 하루 2.7g 까지는 부작용 없이 섭취 가능합니다(Koletzko et al., 2007). 또한 수유기에는 지단백분해요소(lipoprotein lipase)의 활성이 감소하여 지방세포가 커지므로 지질의 섭취를 조절해야 합니다(Misso et al., 2015).

임신부의 DHA 섭취는 미숙아 출생 위험을 낮출 뿐 아니라(Makrides et al., 2010) DHA는 영유아의 시력 및 인지기능의 정상적인 발달에 필수적인 성분이므로 유럽은 임신과 수유 중에는 태아에 DHA 축적과 DHA 산화로 인한 손실양을 고려하여 DHA를 하루 100~200 mg을 추가 섭취하도록 권장하고 있습니다(EFSA Panel, 2010).

4-4. 생애주기별 지방 섭취실태 및 지방섭취 기여식품

4-4-1 생애주기별 지방섭취실태

최근 5년간 국민건강영양조사자료(2014-2018)를 통합하여 생애주기별(1-5세, 6-11세, 12-18세, 19-29세, 30-49세, 50-64세, 65세 이상)로 나누어 에너지 대비 적정 비율을 기준으로 지방 섭취 부족(지방섭취비율 15% 미만), 적정(지방섭취비율 15-30%), 과잉(지방섭취비율 30% 이상)으로 나누어서 생애주기별 비율을 살펴보았습니다. 그 결과 65세 이상 노인 중 지방 섭취 부족군의 비율이 64.7%로 가장 높았고, 지방 섭취 적정군의 비율과 과잉군의 비율이 각각 32.1%, 3.2%로 다른 연령층에 비해 가장 낮았습니다.(그림 7)

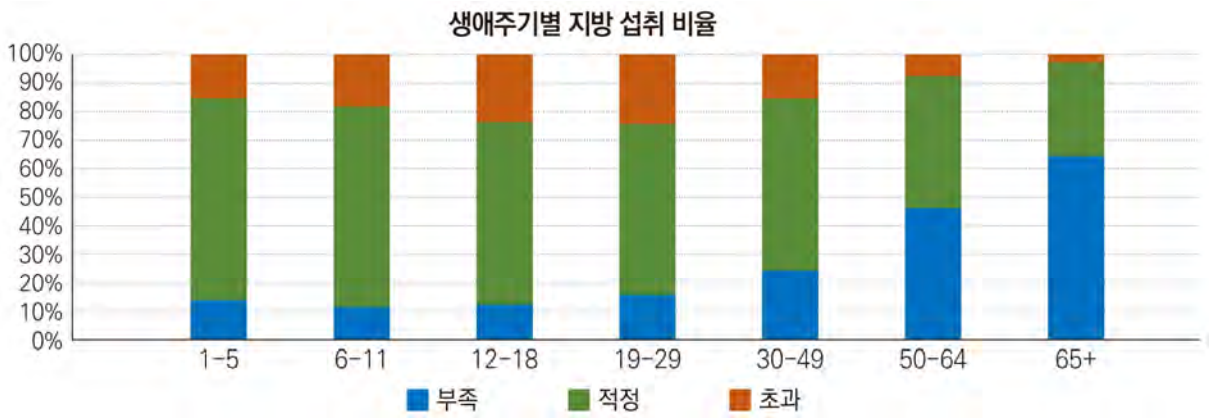


그림 8. 생애주기별 지방 섭취 비율

*영양섭취기준: 2020 한국인 영양소 섭취기준(한국 영양학회, 2020)
*에너지적정비율(지방): 1-2세: 20-35%, 3-18세: 15-30%, 19세 이상: 15-30%

4-4-2 지방 기여식품 순위

최근 5년간 국민건강영양조사자료(2014-2018)를 이용하여 전체 연령층의 지방 섭취 기여 식품 순위를 살펴본 결과, 1위가 돼지고기(12.8%), 2위는 쇠고기(8.6%), 3위는 콩기름(7.7%), 4위는 달걀(5.6%), 5위는 우유(4.8%) 순으로 나타났습니다(그림 9).

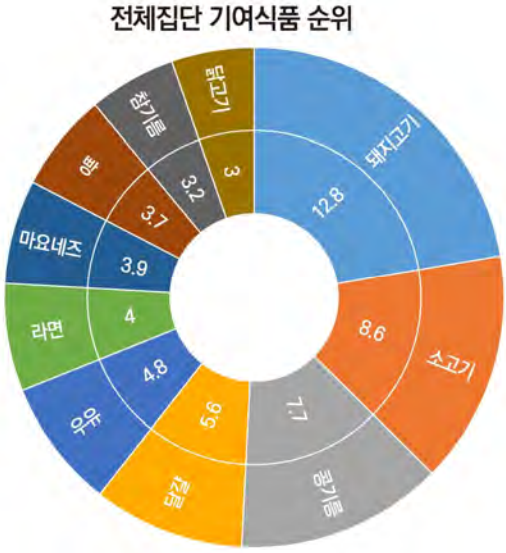


그림 9. 전체 연령층 지방 기여식품 순위

4-4-3 생애주기별 지방섭취 기여식품 순위

생애주기별 지방섭취 기여식품을 살펴보았을 때, 1-5세 연령층의 지방섭취 기여 식품 1위는 우유였으며, 6-11세 연령층은 돼지고기, 우유 순이었으며, 12-18세와 19-29세 연령층에서는 1위 돼지고기, 2위 콩기름이었습니다. 30-49세, 50-64세 연령층에서는 1위 돼지고기, 2위 쇠고기, 3위 콩기름의 순이었으며, 65세 이상 연령층에서는 1위 쇠고기, 2위 돼지고기, 3위 달걀, 4위 콩기름의 순이었습니다(표 6).

표 6. 생애주기별 성별 지방 기여식품 순위

생애주기	전체	기여 비율	누적기여 비율	남	기여비율	누적기여 비율	여	기여비율	누적기여 비율
1~5세	우유	16.6	16.6	우유	16.6	16.6	우유	16.7	16.7
	쇠고기	7.7	24.4	달걀	8.1	24.7	쇠고기	8.1	24.8
	달걀	7.5	31.9	쇠고기	7.5	32.2	달걀	6.9	31.7
	돼지고기	7.0	38.9	돼지고기	7.3	39.5	돼지고기	6.6	38.3
	콩기름	6.1	44.9	콩기름	6.4	45.9	과자	5.8	44.1
6-11세	돼지고기	11.3	11.3	돼지고기	11.8	11.8	돼지고기	10.6	10.6
	우유	9.3	20.6	우유	9.8	21.6	우유	8.8	19.4
	쇠고기	8.1	28.7	콩기름	8.0	29.6	쇠고기	8.7	28.1
	콩기름	7.8	36.6	쇠고기	7.6	37.2	콩기름	7.6	35.7
	달걀	5.9	42.5	달걀	5.9	43.1	과자	6.2	41.9
12-18세	돼지고기	14.5	14.5	돼지고기	15.9	15.9	돼지고기	12.4	12.4
	콩기름	9.3	23.8	콩기름	9.3	25.2	콩기름	9.4	21.8
	쇠고기	7.7	31.5	쇠고기	7.7	32.9	쇠고기	7.9	29.7
	라면	6.2	37.7	라면	6.7	39.6	라면	5.4	35.1
	우유	5.2	42.9	우유	5.4	45.0	우유	4.9	40.0
19-29세	돼지고기	16.2	16.2	돼지고기	19.7	19.7	돼지고기	12.4	12.4
	콩기름	9.2	25.4	콩기름	9.6	29.3	콩기름	8.6	21.0
	쇠고기	8.2	33.6	쇠고기	8.5	37.8	쇠고기	8.0	29.0
	라면	5.4	39.0	라면	6.1	43.9	마요네즈	6.1	35.1
	마요네즈	5.4	44.4	마요네즈	4.8	48.7	달걀	4.8	39.9
30-49세	돼지고기	14.8	14.8	돼지고기	16.6	16.6	돼지고기	12.9	12.9
	쇠고기	9.2	24.0	쇠고기	9.8	26.4	쇠고기	8.6	21.5
	콩기름	8.1	32.1	콩기름	8.9	35.3	콩기름	7.4	28.9
	달걀	5.6	37.7	달걀	5.3	40.6	달걀	5.9	34.8
	마요네즈	5.0	42.7	라면	5.0	45.6	마요네즈	5.4	40.2

생애주기	전체	기여비율	누적기여비율	남	기여비율	누적기여비율	여	기여비율	누적기여비율
50-64세	돼지고기	11.6	11.6	돼지고기	14.1	14.1	돼지고기	9.1	9.1
	쇠고기	8.5	20.1	쇠고기	9.1	23.2	쇠고기	7.9	17.0
	콩기름	6.7	26.8	콩기름	7.3	30.5	달걀	6.5	23.5
	달걀	6.1	32.9	달걀	5.6	36.1	콩기름	6.1	29.6
	마요네즈	4.0	36.8	라면	4.2	40.3	마요네즈	4.6	34.2
65세 이상	쇠고기	9.3	9.3	돼지고기	10.0	10.0	쇠고기	9.2	9.2
	돼지고기	8.6	17.8	쇠고기	9.3	19.3	돼지고기	7.0	16.2
	달걀	5.6	23.4	콩기름	5.6	24.9	달걀	5.7	21.9
	콩기름	5.6	29.0	달걀	5.5	30.4	콩기름	5.6	27.5
	참기름	4.1	33.2	참기름	4.0	34.4	우유	4.9	32.4

4-4-4 지방섭취상태별 지방 기여식품 순위

지방섭취비율에 따라 부족(지방섭취비율 15%미만), 적정(지방섭취비율 15~30%), 초과(지방섭취비율 30%이상) 세 군으로 나누어 지방섭취 기여식품을 살펴본 결과, 전체 대상자의 경우 부족군과 적정군의 지방기여식품 1위는 돼지고기, 2위는 콩기름이었으며, 초과군의 경우는 1위가 돼지고기, 2위가 쇠고기로 육류의 섭취 비율이 다른 군에 비해 높았습니다.

65세 이상 노인층의 경우 모든 군에서 1위는 쇠고기였으나 기여비율에서 부족군은 5.9%인 것에 비해 초과군은 15.6%로 차이가 컸습니다, 콩기름의 기여 순위는 부족군은 5위, 적정군과 초과군은 4위였으며, 기여비율은 5.1-6.5%로 나타났습니다(표 7).

표 7. 지방섭취상태에 따른 지방기여식품 순위

	부족	기여비율	누적기여비율	적정	기여비율	누적기여비율	초과	기여비율	누적기여비율
전체	돼지고기	6.9	6.9	돼지고기	10.9	10.9	돼지고기	20.6	20.6
	콩기름	6.8	13.7	콩기름	8.4	19.3	쇠고기	12.0	32.6
	달걀	6.4	20.1	쇠고기	8.0	27.3	마요네즈	6.9	39.5
	쇠고기	5.5	25.6	달걀	6.3	33.6	콩기름	6.5	46.0
	참기름	4.9	30.5	우유	5.5	39.1	닭고기	4.4	50.4
65세 이상	쇠고기	5.9	5.9	쇠고기	10.6	10.6	쇠고기	15.6	15.6
	대두	5.8	11.8	돼지고기	9.7	20.4	돼지고기	15.2	30.8
	돼지고기	5.4	17.2	달걀	6.4	26.7	마요네즈	6.6	37.4
	달걀	5.2	22.4	콩기름	5.8	32.5	콩기름	6.5	43.8
	콩기름	5.1	27.5	우유	4.3	36.8	참기름	3.5	47.3

4-5. 지혜로운 지방 섭취 실생활에서 실천하기

지방은 총 섭취 열량의 15~30%를 섭취하도록 권장되며 식사를 계획하고 음식을 조리할 때 일일 권장되는 기름 사용량은 4~6 작은 숟가락 정도의 양입니다.

그렇다면 적당량의 지방 섭취를 위해 올바르게 식품을 선택하고 적정량의 기름을 사용하기 위한 하루 식단(2000kcal기준)을 예시로 살펴보겠습니다.

아침에는 미역국의 소고기를 볶을 때, 두부를 구울 때, 콩나물을 무칠 때를 모두 합하여 기름을 2~3작은 술 정도 사용합니다.

점심에는 취나물들깨볶음을 만들 때 기름 1작은 술과 들깨(들깨 8g = 기름 1작은 술)를 넣습니다.

** 특히, 들깨, 참깨, 아몬드 등 견과류는 기름 함량이 높으므로 이러한 식품을 포함했을 때는 음식에 사용하는 기름의 양을 조절해야 합니다.*

저녁에는 북엇국에 북어를 볶을 때 기름 1작은 술을 사용합니다.

그 외의 식품을 선택할 때에는 껍질을 제거한 가금류, 어류, 살코기, 저지방 우유 등 지방 함량이 적은 식품을 선택하고, 하루 2~3회 채소 무침이나 볶음요리를 섭취한다면 적정량의 지방을 섭취할 수 있습니다.

아침	점심	저녁
현미밥, 미역국 **두부구이, 콩나물 무침, 도라지생채**	**흰밥, 아욱국** **동태조림, 취나물 들깨볶음, 배추김치**	**보리밥, 북엇국** **제육보쌈, 야채쌈, 오이생채**
		
*** 사과(중)1/2개	*** 인절미 3쪽, 저지방 우유1컵(200ml)	*** 귤1개
		

| 연습문제 |

1. 영양소 중 섭취했을 때 체내에서 가장 많은 에너지를 내면서 지용성 비타민의 소화 흡수를 돕는 영양소는?

① 탄수화물

② 단백질

③ 지질

④ 무기질

해 설

지질은 1g당 9kcal의 에너지를 내고, 체온유지, 보온효과, 장기보호효과가 있으며, 세포막, 호르몬, 뇌신경 등의 구성 재료입니다. 또한 비타민 A, D, E, K 등 기름에 녹는 지용성 비타민의 체내 소화 흡수 운반에 도움을 주며 식품에 맛과 향미를 주고 포만감을 줍니다.

2. 유지는 포화 및 불포화 지방산으로 구성되어 있고 특히 체내 생리활성을 하는 지방산을 필수지방산이라고 합니다. 이러한 필수지방산에 대해 올바르게 설명한 것은?

① 세포 증식을 억제한다.

② 혈청콜레스테롤 농도를 증가시킨다.

③ 대장에서 수분 보유량을 증가시켜 무기질흡수를 촉진시킨다.

④ 두뇌발달과 시각기능 유지를 위한 생리활성 물질의 구성성분이다.

해 설

필수지방산은 세포막의 유동성, 유연성, 투과성에 중요한 역할을 하고, 혈액 내의 콜레스테롤과 결합하여 간으로 이동시키며 간에서 담즙산으로 전환되어 지질 소화시에 소장으로 담즙산이 분비되어 분변으로 배설될 수 있도록 하여 혈액 내 콜레스테롤을 감소시키며, 대뇌 피질의 막구성 성분과 망막의 막구성 성분 중 지방산 성분의 1/3 이 필수지방산인 α-리놀렌산이 체내에서 전환된 DHA입니다.

3. 지방은 체내에서 다양한 기능을 합니다. 체중 증가 예방을 위해 지방 섭취를 줄여 지방 섭취가 부족할 때 나타날 수 있는 증상에 대한 설명으로 가능한 것은?

① 뇌기능을 활성화시킨다.

② 체내 삼투압 이상으로 부종이 생긴다.

③ 성장기에는 성장지연이 나타나지만 성인기에는 영향을 주지 않는다.

④ 지용성비타민(비타민 A, D, E, K)의 흡수율 저하로 지용성 비타민이 결핍될 수 있다.

해 설

면역력이 저하되고 자주 피로감을 느끼며 피부에 염증이 생기고 성장기에는 성장지연이 나타납니다. 에너지 부족으로 살이 빠지고, 체온 유지가 어려워 저체온이 되기 쉽습니다. 몸이 건조하고 거친 피부와 주름이 두드러집니다. 뇌기능에 영향을 미쳐 무기력하고 우울해지는 경우도 있으며, 지용성비타민(비타민 A, D, E, K)의 흡수율 저하로 지용성 비타민이 결핍될 수 있습니다.

4. 지방산은 포화지방산과 불포화지방산으로 나눠볼 수 있습니다. 우리 식탁에서 많이 사용하는 불포화지방산 중 리놀레산, α-리놀렌산과 같은 필수지방산이 많은 대표적인 유지는?

① 쇠기름

② 야자유

③ 콩기름

④ 돼지기름

해 설

필수지방산인 리놀레산과 α-리놀렌산의 대표 식품은 지방산의 분류와 성질의 표에서 확인한 것처럼 콩기름, 면실유, 옥수수유, 참기름, 호두, 차조기유, 들기름, 아마인유, 채종유 등을 들 수 있습니다.

5. 생애주기별 지방섭취 실태에서 지방섭취가 15%미만으로 지방섭취부족 비율이 가장 높은 연령대는?

① 19-29세

② 30-49세

③ 50-64세

④ 65세 이상

해 설

65세 이상 노인이 지방섭취가 부족(지방섭취비율 15%미만)한 대상자의 비율이 64.7%로 가장 높았고, 지방섭취가 적정(지방섭취비율 15~30%)한 대상자의 비율이 32.1%로 가장 낮아 65세이상 노인의 지방섭취가 다른 연령층에 비하여 취약하였습니다.

6. 우리나라 19세 이상 성인의 전체 에너지 섭취량 대비 지방 섭취 비율로 맞는 것은?

① 20-35%

② 20-40%

③ 15-30%

④ 5-15%

해 설

전체 에너지 섭취량 중 지방의 섭취 비율은 1-2세의 경우 20-35%이고, 그 외 모든 연령층의 경우 15-30%를 적정 섭취량으로 권장하고 있습니다.

정답: 1-③, 2-④, 3-④, 4-③, 5-④, 6-③

[참고문헌]

Butte NF. Fat intake of children in relation to energy requirements. Am J Clin Nutr 2000;72(5):1410S-1413S

de Souza RJ, Mente A, Maroleanu A, Cozma AI, Ha V, Kishibe T, Uleryk E, Budylowski P, Schünemann H, Beyene J, Anand SS. Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. BMJ. 2015;351:h3978

EFSA Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies. Scientific opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. EFSA Journal 2010;8(3):1461. Doi:102903/j.efsa.2010.1461.

Jones PJH and Papamandjaris AA. Lipids: Cellular Metabolism. Washington, DC: ILSI 2001

Koletzko B, Cetin I, Bernna JT. Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. British Journal of Nutrition 2007;98:873-877

Makrides M, Gibson RA, McPhee AJ, Yelland L, Quinlivan J and Ryan P. Effect of DHA supplementation during pregnancy on maternal depression and neurodevelopment of young children: a randomized controlled trial. JAMA 2010;304(15):1675-83. Doi: 10.1001/jama.2010.1507.

Misso ML, Janga C, Adamsa J, Trana J, Muratab Y, Bella R, Boonb WC, Simpsonb ER, Davisa SR. Differential expression of factors involved in fat metabolism with age and the menopause transition. Maturitas 2005;51:299-306

Toth MJ, Tchernof A. Lipid metabolism in the elderly. European Journal of Clinical Nutrition 2000;54(3):S121-S125

Vannice G, Rasmussen H. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Dietary Fatty Acids for Healthy Adults. Journal of the academy of nutrition and dietetics 2014;114:136-153

보건복지부, 한국영양학회. 2020 한국인 영양소 섭취기준, 2020

식품의약품안전처. 우리 몸에 좋은 지방이 있다? (지방산과 오메가 3 지방산) https://www.mfds.go.kr/webzine/201512/06.jsp

최혜미 외. 21세기 영양학. 교문사 2016

Chapter 2.

콩기름

본 장은 콩기름의 지방산 조성, 조리시 활용법, 고올레산 콩기름의 특징과 장점 및 활용법 등에 대한 내용으로 구성되어 있습니다. 이 내용을 잘 숙지하여 콩기름을 건강하게 활용할 수 있도록 합시다.

1. 콩기름이란

콩기름은 건강에 이로운 지방산으로 구성된 식물성 기름으로 가격이 저렴하고 다양한 음식에 이용할 수 있어서 전세계적으로 많이 소비되고 있습니다. 우리나라에서도 콩기름은 전체 식용유 생산량의 67%를 차지하는 기름으로 대표적인 가정용 식용유이며, HRI(호텔, 외식, 급식)시장과 식품가공시장에서도 튀김유와 쇼트닝·마가린의 원료로도 사용되고 있습니다.

2. 콩기름의 지방산 조성 비교

콩기름의 지방산 조성은 포화지방산 15%, 단일불포화지방산 23%, 다가불포화지방산 54%로 **불포화지방산이 약 80%**를 차지하며, 특히 불포화지방산 중에서도 리놀레산과 α-리놀렌산이 각각 54%, 8%로 **필수지방산의 중요한 급원**입니다. 콩기름은 불포화지방산의 비율이 매우 높아 녹는점이(-15℃)이 낮으며 상온에서 액체상태로 존재합니다. 팜유와 비교하면, 팜유는 포화지방산이 50%이상으로 녹는점(35℃)이 높아 상온에서 고체상태로 존재합니다.

지방산 조성을 영양학적 관점에서 비교하면, 콩기름은 오메가-6 지방산(리놀레산)과 오메가-3 지방산(α-리놀렌산)의 비율이 8.21:1로 일반적인 권장 비율인 4~10:1에 적합하며 영양적인 균형이 맞게 구성되어 있습니다. 고체지방인 팜유는 오메가-6지방산과 오메가-3 지방산의 비율이 0.03:1로 권장 비율과 크게 차이가 납니다.

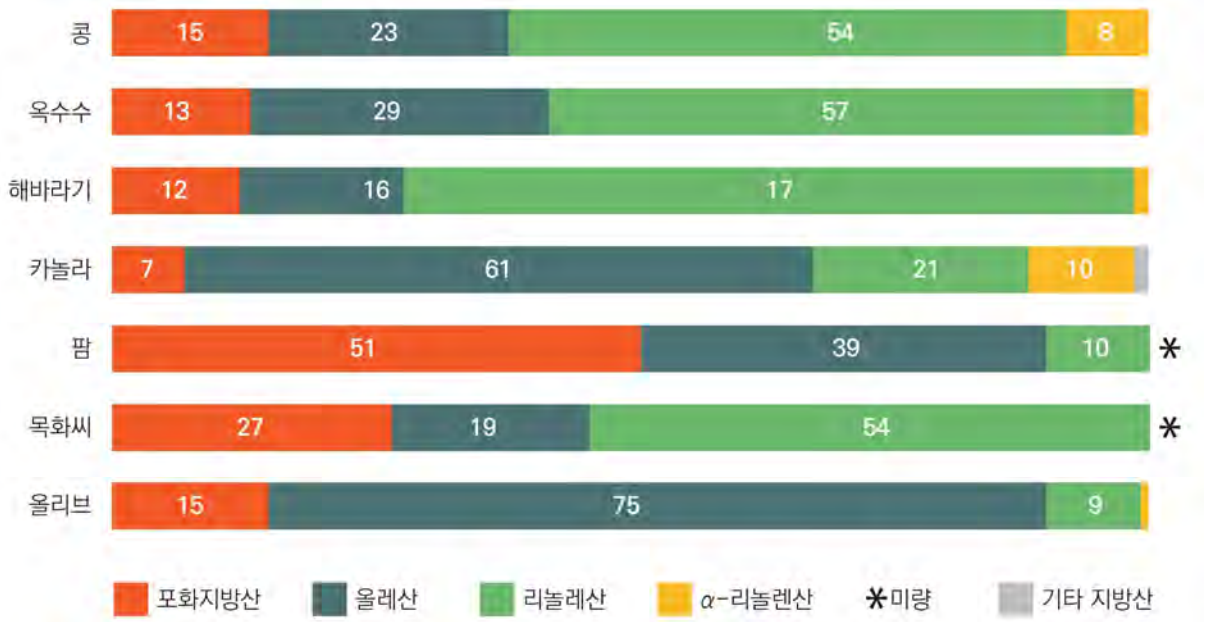


그림 1. 식물성 유지의 지방 조성 비율

	콩기름	옥수수기름	참기름	면실유	팜유
오메가-6/오메가-3 비율	8.21	138.9	105.2	-	0.03

그림 2. 식물성 유지의 오메가-6/오메가-3 비율 비교

3. 콩기름의 필수지방산이 우리 몸에서 하는 역할

콩기름에 함유된 필수지방산은 리놀레산과 α-리놀렌산이 있습니다.

오메가 6 지방산인 **리놀레산**은 인체 내에서 **총콜레스테롤 수치를 낮춰 동맥경화를 예방**하는 효과가 있어서 **비만, 고혈압** 등 **성인병 예방 효과**를 기대할 수 있습니다.

오메가 3 지방산인 ***α*-리놀렌산**은 인체 내 대사 과정에서 EPA, DHA로 변환되며 **혈액 속의 나쁜 콜레스테롤을 줄이고 좋은 콜레스테롤을 늘리는 작용**을 합니다. 또한 **뇌세포의 활성화와 고혈압 예방 효과, 아토피성 피부염이나 기관지 천식** 등의 **알레르기 증상의 완화** 효과도 기대할 수 있습니다.

콩기름은 리놀레산과 α-리놀렌산이 균형있게 함유되어 있으므로 적절한 양의 섭취는 건강증진 및 질병 예방에 좋은 방법입니다.

> 콩기름을 비롯한 식물성유는 생체막을 구성하는 다가불포화지방산의 주요 급원이고, 인체의 생리기능을 조절하는 호르몬과 유사한 물질인 에이코사노이드(eicosanoids)의 전구체인 **필수지방산의 주요 급원**이며, 지용성 비타민의 주요 급원이기도 합니다. 또한 콩기름의 원료인 대두에는 생체막의 노화방지 효과가 있는 토코페롤(tocopherol)이 다량 함유되어 있고, 식물성 스테롤(sterol)이 존재하며, 이외에도 기억력을 증진시킨다고 알려진 레시틴(lecithin)이 함유되어 있습니다.

4. 튀김에 적합한 기름

튀김은 많은 양의 기름을 160~180℃의 고온으로 가열하여 짧은 시간에 음식을 익히는 조리법이며, 튀김에 사용하는 기름의 특성은 다음과 같습니다.

첫째, 튀김용 기름은 발연점이 높아야 합니다. 발연점은 기름을 가열할 때 푸른 연기가 나기 시작하는 온도입니다. 튀김유의 온도가 발연점 이상이 되면 지방산이 분해되어 좋지 않은 자극적인 맛과 냄새 성분인 아크롤레인이 생성되어 튀김의 품질을 떨어뜨립니다.

둘째, 튀김에 사용하는 기름은 튀김 원재료 고유의 풍미를 유지해야 합니다. 기름 자체의 향이 강한 경우 튀김유로는 적합하지 않습니다.

셋째, 튀김용 기름은 산소나 고온에 의한 산화에 안정적이어야 합니다. 유지의 산화안정성이 떨어지면 지방산이 쉽게 분해되어 튀김에서 좋지 않은 맛과 냄새가 납니다.

일반적으로 식물성 기름이 동물성 기름보다 발연점이 높아 튀김용 기름으로는 식물성 기름을 주로 이용합니다.

콩기름은 발연점이 220~240℃로 매우 높고 음식 고유의 풍미를 해치지 않고 오히려 맛의 풍미를 향상시키는 효과가 있어 튀김유로 바람직합니다.

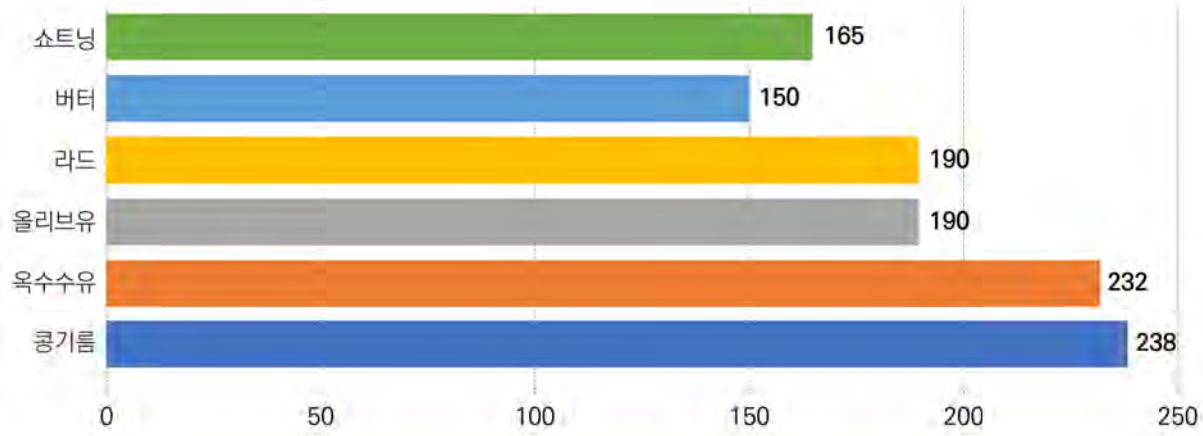


그림 3. 기름 종류별 발연점 비교

5. 맛있는 튀김 만드는 법

튀김 재료는 적정량을 넣고 튀겨야 합니다. 튀김은 온도 유지가 중요합니다. 충분히 가열한 기름에 재료를 넣으면 재료에 함유된 수분이 증발하면서 기름의 온도가 일시적으로 떨어집니다. 튀김 재료의 양이 적당하면 온도가 빠르게 회복되지만, 재료의 양이 많으면 온도의 회복이 느려지고 낮은 온도에서 튀겨지면서 튀김의 바삭한 식감과 맛이 떨어집니다.

튀기는 동안 지속성 거품이 생성되면 좋지 않습니다. 음식을 튀기면 크고 작은 거품이 생기다가 사라지지만 튀김을 반복해서 하다 보면 거품이 사라지지 않습니다. 이를 지속성 거품이라 하며, 지속성 거품은 기름이 가열에 의해 분해되면서 생긴 산화물이 축적되면서 생성됩니다. 따라서 지속성 거품이 생성되면 사용하지 않는 것이 바람직합니다.

튀김은 음식에 따라 적정온도에서 튀겨야 합니다. 음식에 따른 튀김온도는 표 1과 같습니다.

표 1. 음식에 따른 적정 튀김 온도

음식명	온도(℃)	음식명	온도(℃)
크로켓	205	꽈배기, 피쉬볼	195
프렌치프라이	202	굴, 게, 조개	190
양파	202	돼지고기	190
돈까스, 치킨	200	가리비, 도넛	182

여러 재료를 튀길 때에는 식물성 재료부터 튀깁니다(그림 4). 어류나 생선류처럼 단백질이 많은 재료를 먼저 튀기면 튀김유의 지방질은 지방산으로, 어육류의 단백질은 아미노산으로 분해되며, 이 지방산과 아미노산은 마이야르반응을 하여 갈색물질을 생성하고 튀김유의 변색을 일으킵니다.

그림 4. 식재료별 튀기는 순서

6. 올바른 콩기름 보관법

시판되고 있는 콩기름은 정제유로 토코페롤을 포함하고 있어서 상온에 두어도 쉽게 산패되지는 않습니다. 그러나 콩기름은 불포화지방산의 비율이 높으므로 산소, 빛, 열, 금속 등에 의해 분해가 일어날 수 있으므로 주의해야 합니다. 특히, 사용한 콩기름은 튀김 재료로부터 떨어진 음식 부스러기가 남아 있으면 산패를 촉진하는 원인이 되므로 다음과 같이 주의하여 보관해야 합니다.

첫째, 사용한 콩기름은 완전히 식힌 다음 고운 체로 걸러 이물질을 제거합니다. 이물질이 남아 있으면 콩기름의 산패가 빨라집니다.

둘째, 콩기름은 빛을 차단하는 짙은 색의 용기에 보관합니다. 금속 용기는 콩기름의 산패를 촉진시켜 좋지 않습니다.

셋째, 콩기름은 서늘한 곳에 보관해야 합니다. 사용한 콩기름은 유리지방산의 함량이 높아서 온도가 높으면 산패가 빨라집니다.

7. 식생활 변화에 따른 콩기름의 활용

7-1. 호텔·외식·급식(Hotel & Restaurant Institutional, HRI)

1인가구 및 고령인구 증가, 여성의 사회진출 등 인구구조 및 사회환경이 변하면서 가정내 조리가 감소하고 호텔·외식·급식**(Hotel & Restaurant Institutional, HRI)** 시장이 식음료제조업보다 큰 규모로 성장하였습니다. 일반적으로, 식용유는 소비자를 대상으로 한 거래(B2C)는 약 9%수준이지만 식품제조업체, 외식업체, 급식업체를 대상으로 하는 거래(B2B)가 91%로 대부분을 차지하고 있으며, 특히 콩기름 생산량의 55%이상이 HRI에서 소비되고 있으며, 대부분 튀김용으로 사용되고 있습니다.

표 2. HRI산업 분야별 콩기름 사용량과 비중

	후라이드치킨	레스토랑	분식	호프/바	단체급식	패스트푸드	기타	합계
양(톤)	130,000	31,000	25,000	20,000	20,000	15,000	4,000	245,000
%	53.1	12.7	10.2	8.2	8.2	6.1	1.6	100

출처: Market research report on Korean soybean oil market, yeacoms

7-2. 가정간편식(Home Meal Replacement, HMR)

가정간편식**(HMR)**은 별도의 조리단계가 없이 그대로 또는 간단한 조리를 거쳐 섭취할 수 있도록 만든 완전제품 또는 반조리식품으로 최근 10년 동안 가정간편식 시장은 빠르게 성장하였으며 즉석섭취식품, 즉석조리식품, 신선편의식품으로 다양해졌습니다. 뿐만 아니라 특정 음식에 필요한 분량의 식재료와 양념, 조리법까지 모두 제공하는 밀키트(meal+kit)가 등장하였으며 조리 경험이 없는 소비자도 쉽게 조리할 수 있어 인기를 끌고 있습니다. 이와 같은 소비 트렌드로 식용유의 소비는 더욱 증가하고 있습니다. 가정간편식에 사용되는 전체 식용유 중에서 콩기름은 약 80% 수준으로 가정간편식의 규모가 커질수록 식용유의 사용도 증가할 것으로 보입니다. 가정간편식에 사용되는 전체 식용유 중에서 콩기름이 차지하는 비중은 즉석조리식품의 경우 약 80% 즉석섭취식품의 경우 약 76%로 가정간편식의 소비 비중 증가로 이어질 것으로 보입니다.

HMR 식품 대부분에는 육제품이 함유되어 있는데, 소비자들은 건강상의 문제로 육제품에 첨가하는 지방의 형태로 동물성지방보다 식물성유를 선호하고 있습니다. 그리고 식물성유는 동물성지방보다 유화성이 우수한 것으로 보고되고 있어 제품의 품질을 향상시키는 역할을 합니다. 분쇄 돈육 제조 시 돼지지방, 올리브유, 콩기름을 각각 혼합하여 관능검사를 실시하였을 때 맛, 조직감, 전반적인 기호도가 콩기름에서 유의적으로 높았음이 확인되었습니다. 또한 한식의 전, 볶음, 튀김을 HMR 식품으로 생산 시 향이 있는 식용유보다 무미 무취인 콩기름이 한국음식에 가장 잘 어울립니다.(표 2)

표 3. 가정간편식의 콩기름 사용량

식품원료		총사용량 (톤)
즉석조리 식품	대두유	5,494
	팜유류	599
	옥수수유	114
	카놀라유	532
	미강유	15
	해바라기유	14
	참기름	99
	들기름	22
즉석섭취 식품	대두유	6.943
	팜유류	1
	옥수수유	424
	카놀라유	1,311
	미강유	5
	참기름	425
	들기름	11

출처: 한국농수산식품유통공사 (2018). 식품산업 분야별 원료소비 실태조사. 농림축산식품부. 원시자료 분석

7-3. 제과/제빵

제과/제빵에는 바삭하거나 부드러운 식감을 생성하기 위해 가소성이 있는 버터나 마가린, 쇼트닝을 주로 사용한다고 알려져 있지만 제과/제빵에는 식용유가 상당히 많은 양이 사용되고 있으며, 빵의 종류에 따라 사용하는 기름의 종류가 달라 카스텔라나 쉬폰케이크 등은 액체 식용유를 사용합니다. 우리나라에서 빵류와 과자류에 사용되는 식용유를 비교해보면, 빵류에는 콩기름이 약 58%, 팜유 34%가 사용되고 있고 과자류에는 팜유 60%, 미강유 17%, 콩기름 16%정도 사용되고 있습니다.

표 4. 제과/제빵에서의 콩기름 사용량

식품원료		총사용량 (톤)
빵류	대두유	3,720
	팜유류	3,073
	옥배유	280
	채종유	1,316
	미강유	13
	해바라기유	634
	참기름	0.02
과자류	대두유	6,188
	팜유류	22,250
	옥배유	692
	채종유	948
	미강유	6,352
	해바라기유	1,175

출처: 한국농수산식품유통공사, 2017 가공식품세분시장현황, 식용유시장

7-4. 조미수산가공식품

튀김 어묵은 어묵 중에서 생산량이 가장 많은 품목으로 2010년까지 60%의 비중을 차지하였으나 2011년부터 전체 어묵 생산량 중 약 80%까지 비중이 증가하였습니다. 그리고 튀김 어묵 제조 시 사용되는 식용유지의 98.5%는 콩기름이 사용되고 있었습니다.(표 5)

표 5. 조미수산가공식품의 콩기름 사용량

식품원료		총사용량 (톤)
식용유지류	대두유	8,457
	카놀라유	945
	미강유	40
	해바라기유	177
	참기름	6
	들기름	3

출처: 2018 식품산업 분야별 원료소비 실태조사, 한국농수산식품유통공사

7-5. 드레싱/소스 제조 시 콩기름 사용 비중

콩기름은 드레싱, 소스에 활용 시 부드러운 맛과 향으로 잘 어울리는 특징을 가지고 있습니다. 콩기름은 다른 식용유와 비교 시 드레싱, 소스 제조 시 유화제로서 역할로 폭넓게 사용되고 있습니다. 그리고 드레싱 소스 분야에서 사용되는 식용유지의 비중을 살펴보면 콩기름이 다른 식용유에 비해 가장 많이 사용되는 것으로 확인되었습니다.(표 6)

표 6. 드레싱/소스류의 콩기름 사용량

식품원료		총사용량 (톤)
식용유지류	대두유	29,337
	팜유류	87
	옥수수류	198
	카놀라유	222
	미강유	4
	참기름	111
	들기름	37

출처: 2018 식품산업 분야별 원료소비 실태조사, 한국농수산식품유통공사

7-6. 현장전문가 인터뷰

오너 셰프 한 규 택

전) 리츠칼튼호텔 셰프
현) 셰프 밥상

Q 호텔에서 콩기름 사용 빈도는?

A 가격 경쟁력이 뛰어나 점점 증가하고 있는 추세입니다.

Q 콩기름을 사용하는 음식은?

A 볶음, 샐러드 드레싱 등 다양하게 사용합니다.

Q 콩기름 사용 시 장점은?

A 다른 식용유에 비해 향이 강하지 않아 고객들의 거부반응이 적습니다. 발연점이 높아 조리 시 화제 위험이 낮습니다. 높은 발연점 덕에 전, 튀김 사용에 적합하며, 안전사고의 위험이 낮습니다.

현장전문가의 한마디!

최근 미세먼지와 관련한 환경문제가 사회에 큰 이슈가 되고 있어 소비자들은 건강한 식재료와 음식에 관심이 많습니다. 그리고 우리나라는 비싼 것(제품, 식재료, 음식 등)을 선호하는 경향이 있기 때문에 고급스러운 기능성 콩기름 개발이 필요하다고 생각됩니다.

전 태 훈

현) 삼청각 셰프

Q 외식업에서 콩기름 사용 빈도는?

A 반드시 참기름이나 올리브요리를 사용해야하는 요리 외에 모든 요리(특히 볶음, 전)에 사용되고 있습니다.

Q 콩기름을 사용하는 음식은?

A 한정식의 기본 구성인 볶음, 전에 사용되고 있습니다.

Q 콩기름 사용 시 장점은?

A 콩기름은 정제가 잘 되어 있어 다양한 음식과 잘 어울리며, 다른 식용유에 비해 저렴한 가격이 콩기름의 장점입니다.

Q 반드시 콩기름을 사용해야 하는 음식은?

A 전은 콩기름을 사용하였을 때 가장 고소하고 맛있습니다.

현장전문가의 한마디!

콩기름은 다른 식용유에 비해 맑고 튀김, 전, 볶음과 그 향이 잘 어우러지며, 느끼함도 없어 한식에 어울리는 식용유라고 생각됩니다.

영업부 김 선 우

현) (주)사조대림

Q 가공식품 생산업체에서 콩기름 사용 빈도는?

A 식품가공 업체에서 튀김류(어묵군, 치킨군 등)와 같은 품목 공정 시에는 콩기름 외 유지류는 사용하지 않습니다.

Q 생산하고 있는 HMR 제품 중 콩기름을 사용하는 제품 종류는?

A 사조대림 튀김류 제품 (튀김어묵, 치킨 및 돈가스류) 제조 시에 콩기름을 사용하고 있습니다.

Q 현장에서 콩기름 사용 시 장점은?

A 식품제조업체에서 소비자에게 높은 품질과 가격경쟁력을 갖추기 위해서는 콩기름 사용이 필수적입니다. 다른 유지류 (올리브유, 카놀라유 등) 사용 시에 제품 단가 인상이 불가피하여 콩기름을 사용해야 합니다.

Q 반드시 콩기름을 사용해야 하는 HMR 제품이 있다면?

A 어묵류 제조 시에 특히 콩기름 사용이 필수적입니다. 아직도 소비자들 입장에서는 어묵은 서민음식, 저렴하게 구매 가능한 품목이라는 인식이 강하기 때문에 콩기름을 사용하여 가격경쟁력을 갖춰야 합니다.

현장전문가의 한마디!

콩기름 소비 활성화를 위해서는 다양한 HMR 제품이나 튀김류 제품의 생산량 증가와 신제품 개발이 필요할 것으로 생각됩니다.

(고래사어묵) 품질관리팀
김 현 빈

현) 늘푸른바다

Q 어묵제조업체에서 콩기름 사용 빈도는?

A 콩기름만을 항상 사용하고 있습니다.

Q 현장에서 콩기름 사용 시 장점은?

A 첫 번째로는 가격적인 면에서 다른 기름에 비해 저렴합니다. 두 번째로는 영양학적으로 오메가- 6 지방산 알파 - 리놀레산이 들어있고, 식용유 중 토코페롤이 가장 많이 함유되어 있어 영양학적으로 우수합니다. 세 번째로는 발연점이 높아 조리 온도가 높은 한국음식에 사용하기 좋은 식자재입니다.

Q 어묵튀김에 가장 좋은 식용유는?

A 어묵을 생산할 때 쓰이는 기름으로는 콩기름이 적합합니다. 우선, 다른 기름에 비해 저렴하고 가장 대중적으로 사용되고 있습니다. 무엇보다도 콩기름을 사용했을 때, 관능적으로 어묵의 향과 맛을 해치지 않기 때문에 품질을 향상시켜줍니다.

현장전문가의 한마디!

콩기름 원료인 대두의 안전성에 관한 연구 결과들을 발표하여 소비자들에게 신뢰를 얻을 필요가 있다고 생각됩니다.

외식사업본부 본부장
한 태 훈

전) 레드마블하우스
총괄조리이사
현) 제이슨코리아

Q 외식업에서 콩기름 사용 빈도는?

A 볶음·부침요리와 샐러드드레싱, 고기를 숙성시키고 맛과 영향을 높이는 양념소스 등에 넣어 다양하게 사용합니다.

Q 현장에서 콩기름 사용시 장점은?

A 저렴한 가격으로 어디서나 쉽게 구매해 사용할 수 있으며, 향과 맛이 강하지 않아 대중적이며, 영양학적으로 불포화지방산인 리놀레산과 비타민E 등이 많이 함유되어 있습니다. (리놀레산은 콜레스테롤 상승을 억제, 혈관 수축을 막고, 피부노화를 방지하고, 비타민E는 피로해소, 항산화작용을 함)

Q 귀하의 업체에서 사용하기 좋은 식용유는?

A 콩기름과 같은 향과 맛이 강하지 않아서 식재료의 본연의 맛을 잘 살릴 수 있고, 저렴한 가격으로 쉽게 구해 사용할 수 있는 콩기름이 좋습니다.

현장전문가의 한마디!

소득이 증가됨에 따라 건강에 관심을 가지는 소비자층이 증가하고 있는 추세이지만, 세계를 휩쓸고 있는 코로나19로 인한 경기 침체로 건강에 유익하면서 저렴한 콩기름 개발이 필요하다고 생각됩니다.

조 우 현

현) 플로라 오너쉐프
- 대한민국 명장
- 대한민국 산업현장교수
- 대한민국요리대표팀
〈수라〉팀장

Q 외식업에서 콩기름 사용 빈도는?

A 모든 튀김요리와 다양한 허브오일을 만드는데 사용합니다.

Q 현장에서 콩기름 사용 시 장점은?

A 발열점이 높아 튀김요리에 적합합니다. 강한 향이 없어 기호에 맞는 허브오일 (e.g. 마늘오일, 허브오일, 토마토오일)을 만들어 고급요리에 사용할 수 있습니다.

Q 귀하의 업체에서 사용하기 좋은 식용유는?

A 가격 경쟁력이 있고 차별화된 식용유가 개발된다면 많은 요리사들이 사용할 것입니다.

현장전문가의 한마디!

일괄적인 식용유가 아니라 찬요리, 더운요리, 무침요리 등에 사용할 수 있는 차별화된 식용유가 개발된다면 소비자들의 선택이 확장될 것이라 생각됩니다.

주식회사 푸드앤넷 대표

박 한 균

전) 남서울호텔
(현 리츠칼튼호텔)
F&B 근무
현) 푸드엔조이컨설팅 대표

Q 식품제조회사에서 콩기름 사용 빈도는?

A 다른 제품보다 가격 경쟁력이 뛰어나 튀김, 드레싱 등 다양하게 사용하고 있습니다. 특히 튀김을 중시하는 일본 음식에 적합합니다.

Q 현장에서 콩기름 사용 시 장점은?

A 다른 기름보다 무향에 가깝기 때문에 튀김을 했을 시 다른 향이 섞이지 않아 재료의 맛과 향을 향상시켜줍니다. 즉 콩기름을 필요로 하는 거의 모든 조리법에 완벽하게 들어맞습니다.

Q 귀하의 업체에서 사용하기 좋은 식용유는?

A 손님에게 좋은 맛과 좋은 서비스를 하기 위해선 발연점이 높고, 저렴한 가격인 콩기름이 적합 합니다.

현장전문가의 한마디!

장점이 많은 콩기름에 대비해 효능과 기능성에 대한 홍보가 부족한 것 같습니다. 기능성 기름이 많이 출시되는 요즘 소비자에게 신뢰를 줄 수 있는 홍보와 마케팅이 필요한 것 같습니다.

8. 고올레산 콩기름 특징과 장점

8-1. 고올레산 콩기름은 어떤 특징이 있나요?

고올레산 콩기름은 생물육종기술의 발달로 일반 콩보다 **올레산 함량이 3배이상** 많은 **고올레산 콩**을 착유하여 만든 콩기름입니다. 콩기름의 지방산 조성을 보면, 고올레산 콩기름은 올레산 70%이상, 리놀레산 8~16%, α-리놀렌산 2-3%이고, 일반 콩기름은 올레산 23%, 리놀레산 54%, α-리놀렌산 8%로 올레산은 크게 증가하고 다가불포화지방산이 크게 감소하였습니다. 올리브유와 비교하면, 올레산의 비율은 비슷하고 포화지방산은 더 낮아졌습니다(그림 5). 올레산은 분자내 이중결합이 한 개인 단일불포화지방산으로 **혈중 콜레스테롤 조절에 도움을 주고 혈압을 낮춰 심장질환이나 성인병 예방** 효과가 알려져 있습니다. 고올레산 콩기름은 식용유를 사용하는 모든 음식에 사용할 수 있으며, 특히, 고올레산 콩기름을 사용하여 튀김음식에서 검출되는 포화지방산과 트랜스지방산을 올레산으로 대체할 경우 심혈관계질환의 위험성을 낮출 수 있어 건강증진에 도움이 됩니다.

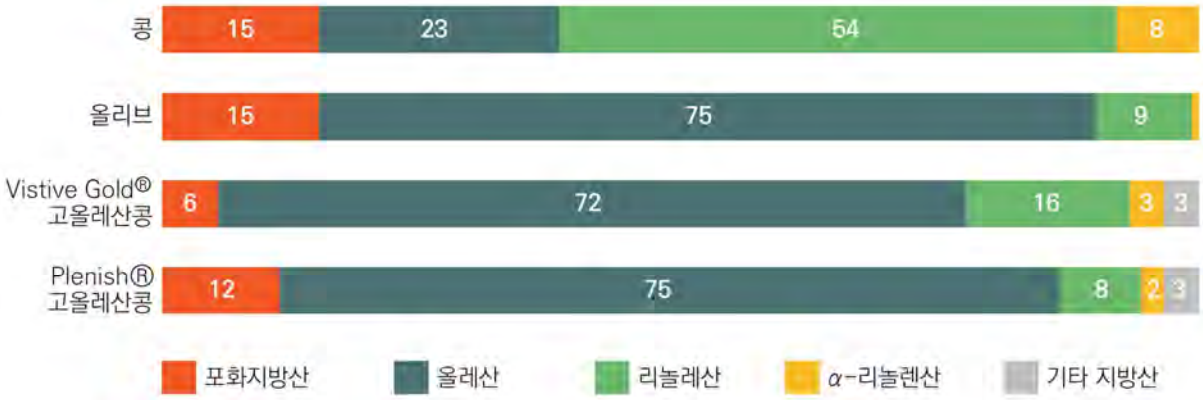


그림 5. 고올레산 콩기름과 식용유의 지방산 조성 비교

8-2. 고올레산 콩기름의 장점은 무엇인가요?

고올레산 콩기름의 사용은 **영양적 측면, 조리적 측면, 관리적 측면**에서 다음과 같은 장점이 있습니다.

첫째, 고올레산 콩기름은 올레산이 70%이상으로 건강에 좋습니다. 미국식품의약품안전청(FDA)에서는 올레산이 70%이상인 유지가 심혈관계질환 예방에 도움이 된다고 건강강조표시를 허용하고 있습니다. 고올레산 콩기름은 **올레산**은 70%이상이고, **포화지방산**은 더 낮아졌으며, 트랜스지방산은 거의 검출되지 않아 심혈

관계질환 예방에 효과적인 지방 조성을 갖추고 있습니다.

둘째, 튀김유에 최적화된 지방산 조성입니다. 튀김유는 리놀레산 함량이 증가하면 산화안정성이 떨어지고, α-리놀렌산은 고온에서 가열하면 안 좋은 냄새를 생성해서 5%이하가 바람직합니다. 고올레산 콩기름은 일반 콩기름과 비교하여 리놀레산 함량은 1/4~1/7배, α-리놀렌산은 1/2~1/4배로 고온에서 조리를 해도 다가불포화지방산에

의한 산화가 덜 일어나 이미나 이취가 덜 생성되어 튀김 본연의 맛을 유지할 수 있습니다.

셋째, 고올레산 콩기름은 발연점이 높고, 튀김유의 재사용 횟수가 증가합니다. 고올레산 콩기름은 일반콩기름과 비교하여 발연점이 비슷하거나 더 높습니다. 또한, 고올레산 콩기름은 다가불포화지방산의 비율이 20%미만으로 콩기름의 1/3 수준입니다. 따라서 고올레산 콩기름은 일반 콩기름보다 산화안정성이 뛰어나 튀김유로 여러 번 재사용할 수 있습니다.

넷째, 고올레산 콩기름으로 만든 가공식품은 보존기간이 증가합니다. 고올레산 콩기름을 사용한 가공식품은 저장 동안 산소, 빛, 열 등에 의한 산화에 안정하여 보존기간이 증가합니다.

다섯째, 튀김용기 및 조리기기의 오염이 덜 생겨 위생적입니다. 지방산은 조리 동안 분해가 되고 다시 중합하여 조리기기 표면에 끈적한 침전물을 형성하는데 이 물질은 잘 제거가 되지 않습니다. 특히, 대량 튀김 공정에서는 지방산화물을 제거하기 위해 세척 과정에 많은 노력을 기울이고 있습니다. 고올레산 콩기름은 콩기름과 비교하여 지방산화물의 생성이 적어 끈적한 오염물질의 침착이 덜 일어나 조리공정의 관리가 효율적입니다(Warner & Gupta, 2005).

8-3. 영양학적 가치

고올레산 콩기름이 심혈관계질환의 예방에 효과가 있는지 알아보고자 고올레산 콩기름과 조성이 유사한 고올레산 오일을 3주 동안 섭취 결과 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤과 아포지단백질 B가 유의적으로 감소된 반면에 HDL 콜레스테롤과 아포지단백질 A-1은 변화를 보이지 않은 결과를 보였습니다. 이 결과를 통해 포화지방산이나 트랜스 지방산의 함량이 높은 기름을 고올레산 콩기름으로 대체하였을 때 심혈관계질환 위험요인에 해당하는 혈장 지질과 지단백에 유익한 효과를 주는 것으로 보여, 심혈관계질환 예방에 있어서 기존 콩기름 보다는 고올레산 콩기름의 섭취가 좋을 것으로 사료됩니다(Huth et al., 2015).

8-4. 산업적, 경제적 가치

최근 호텔·외식·급식(Hotel & Restaurant Institutional, HRI)과 편의식 시장이 크게 성장하고 있으며 소비자는 프리미엄 식용유, 음식 맞춤형 식용유에 대한 요구가 증가하고 있습니다.

고올레산 콩기름은 **식품산업 및 외식업 분야** 전반에서 산업적, 경제적 가치가 매우 높습니다. 고올레산 콩기름은 대량조리를 하는 HRI시장에서 사용할 경우 조리 활용성이 뛰어나고 경제적이며 유지관리가 용이합니다. 또한 식용유를 경화하여 쇼트닝이나 마가린을 생산하는 과정에서 트랜스지방산이 생성될 수 있는데 고올레산 콩기름은 트랜스지방산이 생성되지 않아 경화유 제조 원료로 바람직하며, 고올레산 콩기름으로 만든 가공식품은 산화안정성이 뛰어나 유통기한이 증가합니다. 이러한 관점에서 포화지방인 팜유가 사용되고 있는 라면 또는 스낵 제조에 있어 고올레산 콩기름을 사용한다면 영양적으로 개선된 결과를 얻을 수 있을 것입니다.

고올레산 콩기름은 **가정용 프리미엄 식용유**로서 매우 경제적입니다. 소비자는 음식 맞춤형 식용유를 사용하고자 하고 비싸더라도 건강에 좋은 프리미엄 식용유를 선호하는 경향을 보이고 있습니다. 고올레산 콩기름은 올레산 함량이 높고 포화지방산 함량은 낮아 건강에 좋은 지방산으로 구성되어 있으며 다양한 음식에 사용할 수 있어 영양적, 조리적 가치가 뛰어나면서도 기존의 프리미엄 식용유보다 경제적입니다.

| 연습문제 |

1. 다음 중 상온에서 액체상태인 기름이 아닌 것은 무엇입니까?

① 콩기름

② 올리브유

③ 팜유

④ 옥수수유

해 설

팜유는 녹는점이 약 35℃로 상온에서 고체상태입니다.

2. 다음 중 콩기름에 가장 많이 함유된 성분은 무엇입니까?

① 스테아르산

② 올레산

③ 리놀레산

④ α-리놀렌산

해 설

콩기름은 리놀레산이 가장 풍부하고, 올레산, α-리놀렌산 순으로 함유되어 있습니다.

3. 다음 중 콩기름이 튀김유로 적합한 이유로 가장 알맞은 것은 무엇입니까?

① 높은 발연점

② 낮은 끓는점

③ 높은 어는점

④ 낮은 비점

해 설

발연점은 유지를 가열하여 푸른 연기를 내기 시작하는 온도로 발연점이 높은 유지가 튀김에 적합합니다.

4. 고올레산 콩기름의 특징으로 거리가 먼 것은 무엇입니까?

① 발연점이 높아 튀김유로 적합하다.

② 리놀레산 함량이 낮아 산화안정성이 높다.

③ 재사용 기한이 일반 콩기름보다 길다.

④ 산화침전물이 잘 생성된다.

해 설

고올레산 콩기름은 올레산이 많고 리놀레산, α-리놀렌산이 적어 산화에 안정적이며 재사용시 일반 콩기름보다 오랜기간 사용할 수 있고 산화침전물 생성이 덜 생성됩니다.

5. 다음 중 콩기름의 보관방법으로 옳은 것은?

① 빛을 차단한다.

② 고온에서 보관한다.

③ 투명한 용기에 보관한다.

④ 환기가 잘 되는 곳에 보관한다.

해 설

콩기름 보존 시 가장 주의해야 할 점은 빛, 산소, 열입니다. 따라서 빛과 산소를 차단하고 서늘한 곳에서 보관해야 합니다.

정답: 1-③, 2-③, 3-①, 4-④, 5-①

[참고문헌]

Choi E, Kim BH. A comparison of the fat, sugar, and sodium contents in ready-to-heat type home meal replacements and restaurant foods in Korea, J. Food Com. Anal 2020;92:103524

Huth PJ, Fulgoni VL, Larson BT. A systematic review of high-oleic vegetable oil substitutions for other fats and oils on cardiovascular disease risk factors: implications for novel high-oleic soybean oils. Advances in nutrition 2015;6(6):674-693

Mermelstein NH, Improving soybean oil, Food Technology Magazine 2010:64(8):72-76

Warner K and Gupta M. Potato chip quality and frying oil stability for high oleic acid soybean oil J. Food Sci 2005;70(6): S395~S400

조영, 김선아 조리원리, 한국방송통신대학교출판문화원, 2014

2017 가공식품 세분시장 현황_식용유시장, aT 한국농수산식품유통공사, 2017

2018 가공식품 세분시장 분야별 원료소비실태조사, aT 한국농수산식품유통공사, 2018

2019 식품외식산업 주요통계, aT 한국농수산식품유통공사, 2019

Chapter 3.

식용유 정제 가공 및 보관방법

1. 식용유 추출, 정제, 가공 공정

식용유를 추출하는 방법은 어떤 것들이 있나요?

콩, 참깨, 들깨 등의 유지자원으로부터 식용유를 추출하는 주요 추출법은 기계적 압착법과 용제 추출법이 있다. 압착추출법은 유지의 함량이 높은 참깨나 들깨 같은 식물성 원료에서 채유하는 데 주로 사용하며, 사용하는 압착기의 종류에 따라 수압식 압착법과 스크루식 압착법으로 나눈다. 수압식 압착법은 원료를 압착기에 설치된 용기에 넣고 물리적으로 강하게 가압하여 착유하는 방식으로, 일반 시장에서 유지함량이 높은 참기름 또는 들기름을 착유하는 데 많이 사용하는 전통 방식이다. 스크루식 압착법은 익스펠러(expeller)라는 기계 내부로 원료를 연속으로 주입하면서 스크루가 회전함으로써 생기는 강한 압력에 의하여 식용유를 착유하는 방식이다. 스크루식은 연속으로 착유가 가능하고 수압식에 비하여 착유율도 높다.

콩으로부터 식용유의 착유는 용제 추출법을 사용한다. 콩을 전처리 하여 얻은 압편(flake)을 유기 용제에 용해시켜 추출한 후 용제는 회수하고 남아 있는 유지를 얻어내는 방식이다. 이때 사용하는 추출용 용제는 인화성과 독성이 적고, 비점이 낮고, 추출 능력이 높으며 저렴하고, 부식성이 적은 헥세인(hexane)이라는 비극성 용제를 사용한다.

콩기름을 용제추출 방법으로 얻기 위하여는 어떤 전처리 공정이 필요한가요?

콩을 이용하여 원유 추출을 위해서는 전처리 공정이 필요하다. 이러한 전처리 공정은 (1) 원료 선별, (2) 건조, (3) 크래킹(Cracking), (4) 제피(Dehulling), (5) 템퍼링(Tempering), (6) 압편(Flaking)의 6 단계 과정으로 이루어져 있다(그림 1).

원료 선별 공정에서는 수확한 콩은 돌, 흙, 철 조각, 잡초 씨 등의 이물질과 손상되거나 미성숙한 콩 등을 제거하고 상태가 양호한 콩 원료만을 골라낸다. 그후 건조공정에서 선별된 콩을 수분함량이 13% 이하가 되도록 건조한다. 크래킹 단계에서는 건조한 콩은 적절한 정도로 간극이 조절된 두 개의 롤러 사이로 콩 원료를 통과시켜 6~8조각으로 부수게 된다. 이 과정에서 반투명한 얇은 콩 껍질은 찢겨 콩 조각들과 분리된다. 제피 단계에서는 비중이 낮은 콩 껍질은 공기를 강하게 불어서 분리해 제거한다. 그 이후 템퍼링 과정에서는 제피된 콩조각에 스팀으로 가열(60~70℃) 처리한다. 템퍼링 공정에서의 스티밍 처리는 건조 콩에 수분 함량을 15~20%로 높여서 다음 공정인 압편

공정에서 콩이 부스러지지 않고 쉽게 압편 될 수 있도록 도와주는 역할을 하며, 지방질산화효소(lipoxygenase)의 불활성화를 통하여 착유과정에서 콩기름의 산화를 억제하고, 지방을 둘러싼 세포막의 파괴하여 착유율을 높이는 효과를 제공한다. 그 후 압편 공정에서는 템퍼링이 끝난 콩 조각을 간극이 매우 좁은 두 개의 롤러 사이로 통과시키면서 얇게 눌린 조각(압편, flake)을 만들게 된다. 원유의 추출속도와 추출효율은 압편 두께의 제곱에 반비례하므로 압편의 두께를 가능한 한 얇게 만드는 것이 유리하다. 이렇게 만들어진 콩 압편은 헥세인(용제)에 침지하여 원유와 용제 혼합물인 미셀라(miscella)를 얻고 이를 다시 증발기를 거쳐 헥세인은 회수하고 원유를 얻게 된다.

그림 1. 콩기름 추출을 위한 콩의 전처리 공정

콩에서 착유한 원유는 그대로 식용이 가능한 가요?

콩에서 바로 착유한 원유에는 여러 종류의 불순물 및 불쾌한 냄새성분들이 함유되어 있어서 원유 상태로는 식용으로는 적합하지 않다. 원유에 함유된 불순물은 검질(인지질), 유리지방산, 산화지방질(과산화물 및 2차 산화물), 색소성분(카로테노이드 및 엽록소류), 케톤 및 알데하이드 등의 휘발성 이취성분 등이 있다. 이들 불순물들은 식용유에 불쾌취를 제공하며, 가열할 경우 색이 진해지는 가열착색의 원인이 되며, 산화 안정성 및 저장성을 떨어뜨리는 요인이 된다. 이들 불순물들은 원유 추출공정에서 필연적으로 원유와 함께 추출되어 존재하게 되므로 식용을 목적으로 할 경우에는 이들 불순물을 제거하는 공정이 필수적이다.

원유를 어떻게 정제하여 식용유로 만드나요?

콩 등의 유지자원에서 추출하여 얻은 원유를 식용에 적합한 품질을 얻기 위해서는 정제가 필요하다. 콩기름 정제공정은 탈검(degumming), 탈산(alkali refining), 탈색(bleaching), 탈취(deodorization)로 이루어져 있다(그림 2).

그림 2. 콩기름의 정제 공정

1) 탈검(Degumming)

원유에 함유된 점액상의 불순물을 총칭하여 검질(주로 인지질 성분)이라고 한다. 탈검이란 원유에 함유된 검질을 제거하기 위한 공정이다. 원유에 함유된 검질은 원유의 저장 중에 분리, 침전하는 문제가 발생할 수 있고, 가열 시에 식용유지의 착색 원인이 되기 때문에 필수적으로 제거해야 한다. 탈검 공정에서 원유에 물을 첨가(가수)하면 인지방질이 수화인지질로 되어, 비중이 증가하여 침전하는 성질을 이용해서 연속식 원심분리기를 통과시켜 원유와 분리할 수 있다(그림 3). 탈검법으로는 단순가수 탈검과 인산 전처리 후 가수 탈검법이 있다. 단순히 가수(물 첨가)하여 인지질을 제거하기 어려울 경우에는 인산을 첨가하여 탈검 공정을 진행하여야 한다. 이러한 탈검 과정에서 원유에 함유된 인지질의 거의 대부분이 제거된다. 콩기름의 경우 원유에 함유된 인지질 함량은 1.0~2.2% 정도에서 탈검공정을 거친 후에는 0.2~0.3% 정도의 인지질 함량을 갖는 탈검유를 얻을 수 있게 된다.

그림 3. 물을 첨가하여 생성되는 수화 인지질(hydrated phospholipids)

2) 탈산(Alkali refining)

탈산의 목적은 탈검유에 존재하는 유리지방산을 제거하는 것이다. 탈산 공정에서는 유리지방산의 제거와 함께 잔여 검질(인지질), 금속성분 및 색소성분 등도 일부 함께 제거된다.

탈산은 가성소다 용액(NaOH 수용액)을 이용하는 알칼리 탈산법이 가장 널리 사용되고 있다. 탈산 공정에서 첨가된 NaOH가 유리지방산(지용성)과 중화반응을 통하여 수용성인 비누분(soap stock)을 형성하게 된다. 그림 4는 알칼리 탈산 공정에서 지용성 유리지방산이 가성소다의 반응으로 수용성인 비누분(Soap)을 형성하는 과정을 나타낸 것이다. 이렇게 생성된 비누분은 식용유보다 비중이 낮아서 이러한 두 성분의 비중 차이를 이용해서 원심분리에 의하여 제거한다. 원심분리하여 비누분을 제거하여도 식용유에 비누분이 잔류하게 되는데, 잔여비누분은 물로 수세하여 추가적으로 제거한다. 탈산공정에서 사용되는 유리지방산을 제거하기 위하여 사용하는 알칼리 용액의 처리량은 콩기름 원유의 품질에 따라서 달라진다. 알칼리용액의 사용량은 원유의 품질이 나쁠수록 높은 값을 사용한다.

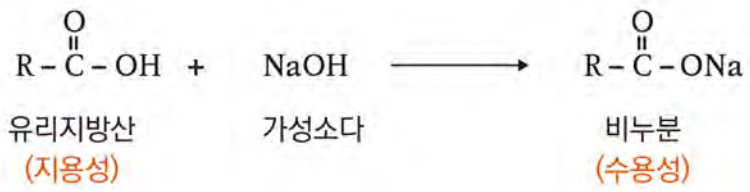


그림 4. 알칼리 탈산 공정에서 유리지방산과 가성소다(NaOH)의 반응으로 생성되는 비누분(soap stock)

3) 탈색(Bleaching)

탈색(Bleaching)공정은 흡착제를 첨가하여 색소성분을 흡착하여 제거하는 공정이다. 이 과정에서 잔여 비누분, 인지질 등 도 동시에 제거된다. 탈색은 높은 감압상태에서 탈산유에 흡착제를 적은 양(1~3%) 첨가하여 높은 온도(약 100℃)에서 교반하여 색소성분을 흡착한 후 흡착제를 여과하는 과정으로 이루어진다. 탈색공정에 사용되는

흡착제 종류로는 (1) 천연 탈색토, (2) 활성 탈색토, (3) 실리카, (4) 활성탄, (5) 마그네슘 실리케이트 등이 있다. 천연 탈색토(자연 백토)는 벤토나이트(bentonite)라는 변성 퇴적층 점토 성분이다. 천연 탈색토에 염산이나 황산을 처리하여 흡착능력을 높인 것이 활성 탈색토(활성 백토)이다. 식용유 정제공정에서 가장 많이 사용하는 흡착제는 활성탈색토이다. 탈색토에 의한 색소성분의 탈색 원리는 (1) 색소성분의 흡착, (2) 화학적 결합, (3) 탈색토의 다공질 구조에 색소성분의 포집, 4) 색소성분의 분해 등이 있다.

4) 탈취(Deodorization)

탈취(Deodorization)는 정제공정의 가장 마지막 단계로서, 불쾌한 냄새를 내는 휘발성 물질을 제거하여 불쾌한 냄새가 없는 맑은 색을 갖는 식용유지를 제조하기 위한 과정이다(그림 5). 탈취과정에서는 높은 진공 상태에서 높은 온도(180~260℃)로 가열된 식용유지 내부로 수증기(Steam)를 불어넣어 휘발성 냄새 성분을 제거한다. 탈취는 연속식 진공 탈취 타워(Deodorization Tower)내에 4~6단의 트레이(tray)를 순차적으로 통과하면서 (1) 예비가열, (2) 가열, (3) 수증기 주입(steam stripping), (4) 냉각의 4 가지 공정을 거쳐 최종 탈취유를 생산하게 된다. 탈취 온도, 수증기 주입량, 진공도는 탈취효율에 중요한 영향을 미친다. 탈취 온도, 수증기 주입량 및 진공도가 높을 수록 탈취효율은 증가한다. 이 과정에서 유리지방산 및 휘발성 냄새성분들은 휘발하여 제거된다. 그리고 탈취과정에서 카로테노이드류의 색소들은 고온에서 파괴되는 가열탈색이 일어나서 식용유의 색도를 추가적으로 감소시켜 맑은 식용유를 얻는 효과도 얻을 수 있다. 그러나 탈취과정에서는 클로로필은 가열탈색이 일어나지 않기 때문에 탈색공정에서 클로로필을 충분히 제거하지 않으면 초록색을 띠는 식용유를 얻게 된다. 탈취과정에서 탈취 온도가 너무 높으면 정제유의 트랜스지방 함량은 함께 증가하고 토코페롤 함량 및 식물성스테롤 함량은 감소하게 된다. 탈취공정에서 휘발되어 제거되는 성분들을 응축하여 얻은 부산물을 탈취지방산(deodorization distillates)이라고 부른다. 이 탈취지방산에는 산업적으로 부가가치가 있고 식품산업의 원료로 이용할 수 있는 토코페롤 및 식물성스테롤이 함유되어 있다.

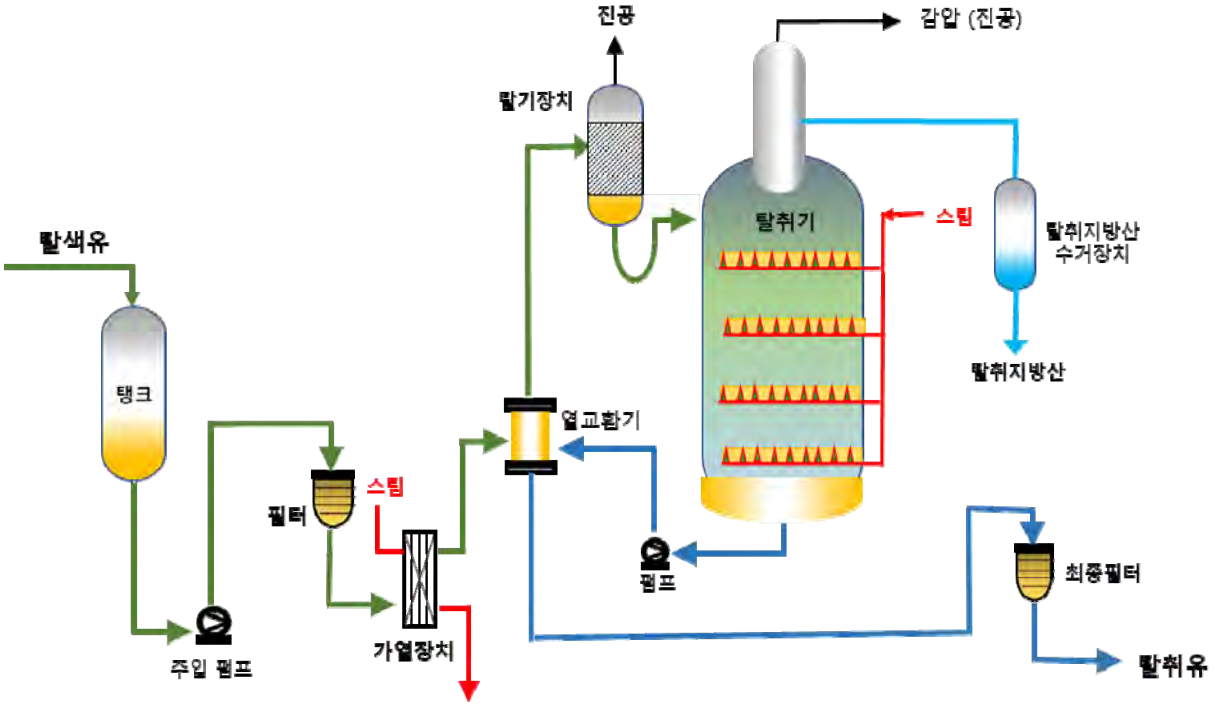


그림 5. 식용유 탈취 공정 장치 간략 공정도

식용유의 수소경화 공정이란 무엇인가요?

수소경화 공정(Hydrogenation)은 식용유에 촉매를 첨가하고 고온에서 수소가스를 불어넣으면서 반응시켜 식용유의 이중결합 위치에 수소를 첨가, 반응시켜 식용유의 이중결합을 단일결합으로 전환시키는 공정이다(그림 6).

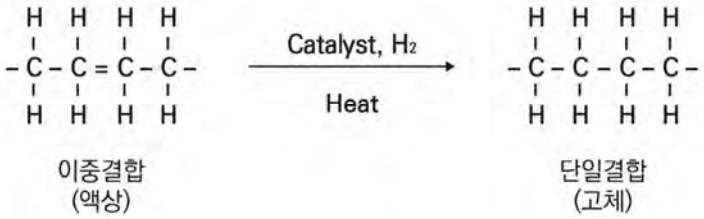


그림 6. 수소경화 공정에서 식용유의 이중결합이 단일결합으로 전환하는 과정

이러한 수소경화 공정을 거치면 식용유의 이중결합이 단일결합으로 바뀌어 식용유의 포화도가 높아지고, 녹는점이 높아져서 액상 식용유가 고체상으로 변하게 된다. 그리고 이렇게 제조한 경화 식용유는 산화 안정성 및 가열에 의한 색도 안정성이 향상된다. 그러나 이러한 수소경화 과정 중에 트랜스지방산 생성이 수반되어 트랜스지방함량이 높아진다. 따라서 이렇게 생산된 부분 경화유는 산화안정성이 높아서 튀김 등의 고온 가열 조리에 유리하나, 다량의 트랜스지방산이 함유하게 되어 건강에는 유익하지 못하다. 트랜스지방 섭취는 건강에 유익한 HDL-cholesterol을 줄이고, 건강에 해로운 LDL-cholesterol을 올리는 것으로 알려져 최근에 사회적인 이슈가 되고 있다. 따라서 트랜스지방의 문제를 해결하기 위해서는 트랜스지방이 생성되지 않으면서 산화안정성이 높은 고올레산 콩기름이 튀김 등의 가열조리에는 좋은 대안이 될 수 있다.

상업적으로 사용되는 촉매로는 니켈, 구리, 귀금속(Platinum 및 Palladium) 촉매 등이 사용되고 있다. 이 중에서 니켈 촉매가 산업적으로 가장 널리 사용되는 촉매이다. 수소경화 반응은 수소경화 반응 장치에 식용유와 촉매를 주입한 후 반응장치를 밀폐하고, 진공을 걸어서 반응기 내부의 공기를 제거한 후에 가열하여 반응온도(160~210℃)까지 식용유의 온도를 올린 후에 수소가스를 주입하여 수소화 반응을 진행한다(그림 7).

수소화 반응을 아주 짧은 시간 안에 진행하여 얻은 미경화유는 식용유의 유동성을 확보하면서 어느 정도의 산화 안정성을 갖추게 된다. 극도 경화유는 식용유의 모든 이중결합에 수소를 첨가하여 100% 포화지방산으로 변환시켜 제조한 식용유이다. 극도 경화유는 녹는점이 매우 높고 단단한 고체 지방을 형성한다. 대부분의 생산되는 수소경화유는 일부분만 포화지방으로 변환시킨 부분 경화유들이다. 수소화 반응이 끝난 식용유지는 여과하여 폐촉매를 제거하고 마지막 탈취공정을 진행하여 최종 제품을 생산한다.

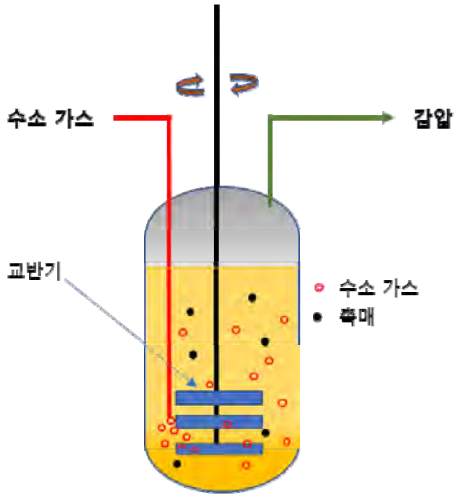


그림 7. 식용유 수소경화장치

식용유의 결정화 분획공정 이란 무엇인가요?

천연에서 얻은 식용유는 모두 고유의 물리적, 화학적 특성을 가지고 있어서 그 용도가 매우 제한적이다. 여러 종류의 식품에 그 응용성을 높이기 위해서는 다양한 물성을 가진 식용유 베이스 스톡(Base stock)이 절대적으로 필요하다. 결정화 분획공정은 다양한 녹는점을 가진 식용유 베이스 스톡을 생산하는 것이 그 목적이다. 식용유를 저온에서 처리하여 녹는점이 높은 고체 지방을 결정화 시킨 후 여과 또는 원심분리를 하여 녹는점이 낮은 액상 기름과 분리하는 공정이다(그림 8). 이렇게 해서 얻은 고체 지방을 스테아린(Stearin)이라 하고, 액상 기름은 올레인(Olein)이라고 한다. 이러한 공정을 여러 단계로 진행하게 되면 매우 다양한 녹는점 및 물리적 특성을 갖는 고체 지방을 생산할 수 있다.

그림 8. 식용유 결정화 분획 공정도

마가린과 쇼트닝의 차이는 무엇인가요?

1) 쇼트닝

쇼트닝(Shortening)은 제빵, 쿠키 제조 및 튀김 등의 목적으로 이용하기 위하여 가공한 식용유를 말한다. 제빵용 쇼트닝은 빵 조직을 바삭바삭(shorten)하게 하거나 부드럽게(tender)하기 위하여 사용한다. 쇼트닝은 가소성 및 구조성 등의 물리적 성질을 가지고 있어야 한다. 가소성을 갖기 위해서는 두 종류 이상의 물리적 구조(고체 지방과 액체 기름)를 가지는 지방을 포함해야 한다. 쇼트닝의 특성상 유화제를 첨가하는 경우도 있다. 고체 지방들은 전체의 구조 안에서 아주 작은 입자로 분산되어 있어서 서로 네트워크 상을 이루어 액체 기름이 이들 네트워크 구조 내에서 녹아 나오지 않아야 한다. 쇼트닝에서 고체 지방의 함량은 2~50%를 차지한다. 제빵용 쇼트닝의 결정구조는 작은 바늘 모양(small needle)의 베타-프라임 구조의 결정을 가지는 것이 중요하다. 베타 프라임 결정입자를 갖는 쇼트닝은 공기 포접성과 크림성을 가지고 있어 빵의 부피를 증가시켜 부드러운 케이크 제조에 적합하다. 제빵용 쇼트닝은 결정입자의 구조가 쇼트닝 품질에 매우 중요하기 때문에, 쇼트닝을 제조할 때 잘 조절된 냉각장치를 이용하여 베타-프라임 결정입자를 형성시켜야 하고, 이러한 결정입자의 안정화를 위하여 출고 전 일정 기간 동안 낮은 온도에서 보관하여야 한다.

2) 마가린(Margarine)

마가린(Margarine)은 버터 대용품으로 80% 이상의 지방질과 16~18%의 수분상(water phase)을 갖는 유화제품이다. 지방 함량이 80% 미만~40% 이상을 갖는 마가린 유사제품은 스프레드(spread)라고 한다. 지방 함량이 40% 미만인 마가린은 라이트 마가린(light margarine 혹은 lite margarine)이다. 국내에서는 지방 함량에 따라 마가린 제품을 두 형태로 분류하여, 지방 함량이 80% 이상인 마가린과 80% 미만~35% 이상인 저지방 마가린으로 나눈다. 마가린은 그 물리적 성상에 따라 스틱(Stick), 소프트(Soft), 액상(liquid)의 3가지 형태로 제품이 있다. 빵에 바르기 쉽게 질소를 충진하여 만든 제품으로 휩드 마가린(whipped margarine)이 있다. 품질이 좋은 마가린은 입안에서 빠르게 녹아 시원한 느낌을 줄 수 있고 고체 지방의 느낌은 없어야 한다. 품질이 좋은 마가린은 체온에서 완전히 용해되며, 33.3℃에서 고체 지방 함량은 3.5% 이하이고 10~26.7℃ 온도 영역에서 가파르게 용해하는 특성이 필요하다.

2. 식용유의 산화

식용유의 산화는 어떻게 일어나는 가요?

식용유는 오래 보관하거나, 높은 온도로 조리하게 되면, 산화가 일어난다. 식용유의 산화 속도는 식용유의 종류에 따라 매우 다르다. 식용유에 불포화 지방산의 함량이 많을수록 산화가 매우 빠르게 일어난다. 식용유의 산화 반응은 (1) 개시, (2) 연쇄, (3) 종결반응의 3 반응 단계로 구성된다(그림 9).

1) 개시 반응

지질 산화의 개시반응은 식용유 분자(RH)로부터 수소원자(H·)가 이탈되어 지질 라디칼(R·)이 생성되는 단계이다. 지질로부터 수소원자의 이탈에 관여하는 것들은 광선의 조사, 금속류(철, 구리), 가열 등이 있다.

2) 연쇄반응

지질 라디칼(R·)은 매우 불안정하여 산소(O2)와 쉽게 반응하여 퍼록시 라디칼(ROO·)을 생성한다. 이 퍼록시 라디칼(ROO·)은 또한 다른 식용유 분자(RH)와 반응하여 다른 새로운 지질 라디칼(R·)및 지질 과산화물(ROOH)을 생성한다. 과산화물은 매우 불안정하여 산소-산소 분자 사이가 분해되어 알콕시 라디칼(RO·)및 하이드록시 라디칼(HO·)을 생성한다. 이렇게 생성된 라디칼들은 동일한 방식으로 새로운 지질분자에 작용하여 새로운 라디칼을 연쇄적으로 생성하는 반응을 계속하여 산화 반응 사이클이 전파되어 증폭된다. 라디칼이 비-라디칼과 반응하여 또 다른 새로운 라디칼을 생성하므로 이 과정을 "연쇄 반응 메커니즘"이라 한다.

3) 종결반응

두 개의 라디칼들이 반응하여 중합체를 생성하는 반응이다. 이때 생성된 중합체들은 모두 비-라디칼 종으로서 이 반응을 통하여 라디칼 반응이 중지하게 된다. 이 단계에서는 라디칼이 제거되어 산화 반응은 더 이상 일어나지 않는 식용유 산화의 마지막 단계이다.

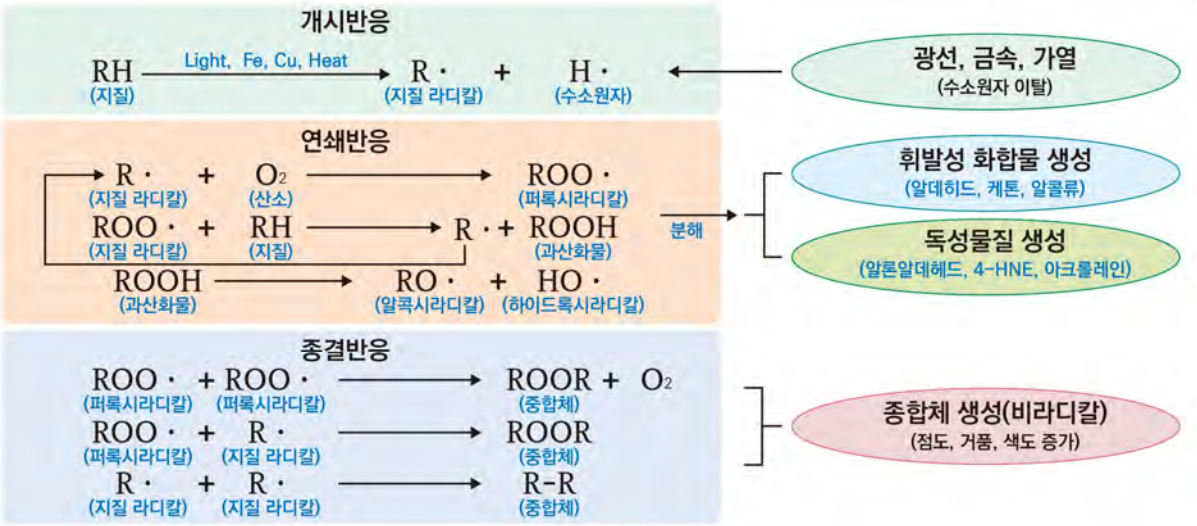


그림 9. 식용유의 산화 반응 기작

식용유의 산화물질은 어떤 것들이 있나요? 그리고 이들 산화물질들은 건강에 어떤 영향을 미치나요?

식용유 산화의 1차 산물은 지질 과산화물인데, 이 과산화물은 쉽게 파괴되어 2차 산화물질로 변환된다. 가장 중요한 2차 산화물로는 헥사날 등의 휘발성 냄새 성분들이 포함되어 있는데, 이로 인하여 산화가 많이 진행된 식용유는 불쾌한 냄새가 나게 된다. 뿐만 아니라, 식용유의 2차 산화물 중에는 말론알데히드(Malonaldehyde), 4-히드록시 노네날(4-Hydroxy-2-nonenal), 4-히드록시 헥세날(4-Hydroxy-2-hexenal), 아크롤레인(Acrolein) 등의 발암성 등을 갖는 독성 물질(toxic compounds)도 생성된다. 따라서 식품의 조리 시에 산화안정성이 높은 식용유를 이용하는 것이 중요하다.

식용유의 산화정도를 확인하는 방법은 어떤 것들이 있나요?

식용유의 품질은 식용유로 제조하는 조리식품의 품질뿐만 아니라 소비자들의 건강과 직접적인 관련이 있기 때문에 그 품질을 지속적으로 모니터링해야 한다. 레스토랑 등의 음식점에서는 사용하는 식용유의 산화 정도, 튀김용 기름의 교체주기 등을 식품위생법에 따라 점검하게 되어있는데, 식용유의 산화 정도를 산가(Acid value, AV)와 과산화물가(Peroxide value, POV)로 측정하여 법적 허용기준치를 초과하지 않도록 해야 한다. 일반적으로 산가와 과산화물가의 숫자가 클수록 식용유의 산패 정도가 큰 것으로 판단한다.

산가란 식용유 중에 함유된 유리 지방산의 함량을 의미한다. 식용유의 주성분인 트리글리세리드가 가열 혹은 저장 중에 가수분해되면 유리지방산이 생성된다. 산가란 이때 생성되는 유리지방산의 함량을 나타내는 수치다. 즉, 유지 1g 중에 함유된 유리지방산을 중화하는데 필요로 하는 KOH(수산화 칼륨)의 mg수이다. 식용유의 산가가 높다는 것은 유리지방산함량이 높다는 것이 되며, 그 식용유는 오래 가열처리 하였거나 산화가 많이 진행된 식용유라는 것을 의미한다. 신선한 식용유는 유리지방산이 거의 없어 수치가 매우 낮지만 지방이 오래되거나 가열 시 분해되면서 유리지방산이 떨어져 나오기 때문이다.

과산화물가는 식용유 중에 존재하는 1차 산화생성물인 지질 과산화물의 함량을 측정한 값으로서, 이 값은 초기 산화단계에서 식용유의 신선도를 보여주는 대표적인 지표다. 즉 식용유 1kg중에 함유된 과산화물의 밀리당량수(mEq/kg oil)이다. 식용유의 산화가 진행되는 과정에서 과산화물의 생성량은 최고에 도달한 뒤 다시 감소하므로 산화가 많이 진행된 식용유의 과산화물가가 의외로 낮을 수도 있다. 그리고 튀김 등의 고온으로 가열 처리한 식용유의 경우에는 생성되는 과산화물이 고온에서 바로 파괴되기 때문에 그 함량이 높지 않다. 상온에서 보관하는 식용유의 과산화물가가 높으면 일반적으로 신선도가 떨어지는 식용유라고 봐도 무방하다.

이 밖에도, 식용유의 산화정도를 판단할 수 있는 기준들은 총극성화합물함량(Total polar compound), 불포화지방산의 상대적 조성 변화, 공액이중결합 지방산 함량, 말론 디 알데히드(malondialdehyde) 함량, 헥사날(hexanal) 함량, 파라-아니시딘가(p-anisidine value), 카보닐가(carbonyl value) 등의 다양한 화학적 측정법들이 알려져 있다. 가정에서는 일반적으로 오래된 식용유의 경우, 불쾌한 지방산화취(냄새), 색도(갈변 정도), 점도, 거품, 연기발생정도 등을 확인하여 식용유의 산패 정도를 손쉽게 알아 낼 수 있다. 따라서 튀김기름의 색깔이 유난히 진하고, 연기가 많이 나거나, 기름 산화 냄새가 많이 나면 식용유의 재사용을 자제하고 새로운 식용유로 교체하여 조리에 사용하는 것이 바람직하다.

3. 식용유의 보관법

어떻게 보관하면 콩기름의 산화가 적게 일어나게 할 수 있을까요?

식용유의 산화 속도에 영향을 미치는 요인들로는 그 식용유의 지방산 조성, 온도, 금속, 광선, 공기(산소)등이 있다. 지방산의 종류는 산화속도에 아주 영향이 큰 요인이다. 지방산의 이중결합의 수가 많을수록 산화속도는 크게 증가한다. 따라서 불포화도가 높은 지방산으로 구성된 식용유를 사용할 경우에는 산화에 특히 유의하여야 한다. 그리고 식용유마다 지방산조성이 모두 다르기 때문에 오랜 보관이 필요하거나 높은 온도에서 조리에 필요로 하는 식용유의 경우에는 불포화도가 낮은 식용유를 선택하는 것이 중요하다(그림 10). 식용유 보관 온도도 산화속도에 매우 큰 영향을 미치는데, 온도가 10℃ 높아 질수록 산화속도는 약 2~3배 빨라진다. 따라서 식용유는 가급적이면 낮은 온도에서 보관하는 것이 매우 중요하다. 낮은 온도에서 보관하기 위해서는 냉장고가 매우 좋은 보관장소라고 할 수 있다. 그러나 일부 식용유들은 냉장고에서 오래 보관하다 보면 식용유가 굳어서 하부에 가라앉아 있는 경우가 있는데, 이러한 현상은 냉각으로 인하여 단순히 액상유가 고체지로 상의 변화가 일어난 물리적인 현상으로 제품의 산화적 품질과는 아무런 상관이 없다. 이러한 식용유의 경우 상온에서 흔들어서 그대로 섭취 혹은 조리용으로 사용하면 된다. 그리고 광선이 조사되는 조건에서는 식용유의 산화가 매우 빠르게 진행된다. 조사되는 광선의 광도가 높을 수록 식용유의 산화속도도 증가한다. 식용유에는 미량의 광감체(photosensitizer)가 존재하는데 이들 광감체들은 광선의 조사에 의하여 에너지가 높은 여기상태(excited state)가 되고, 여기상태의 광감체가 식용유 중에 용존하는 일반 산소(triplet oxygen)와 반응하여 산화적 활성이 매우 강한 일중항산소(singlet oxygen)를 만들게 된다. 이러한 일중항산소에 의해서 식용유의 산화는 매우 급속히 진행되게 된다. 따라서 식용유는 햇빛이 잘드는 장소에 보관하지 않는 것이 매우 중요하다. 공기(산소)와의 접촉도 산화를 촉진하게 되는 요인이다. 콩기름 병 뚜껑을 개봉하면 산소의 유입으로 인하여 산화속도가 빨라진다. 따라서 콩기름의 산화를 막기 위해서는 직사광선을 피하고 낮은 온도인 냉장고에 병뚜껑을 잘 닫고 콩기름을 보관하는 것이 무엇보다 중요하다. 그리고 튀김과 같이 매우 높은 온도에서 조리하는 조건에서는 식용유의 산화가 무척 빨리 일어난다. 따라서 튀김을 위해서는 산화안정성이 높은 식용유를 튀김전용으로 선택하는 것도 매우 중요하다. 최근에 선보인 고올레산 콩기름은 산화안정성이 매우 높은 식용유이므로 튀김 등의 고온 가열 조리에 매우 적합하다(그림 10).

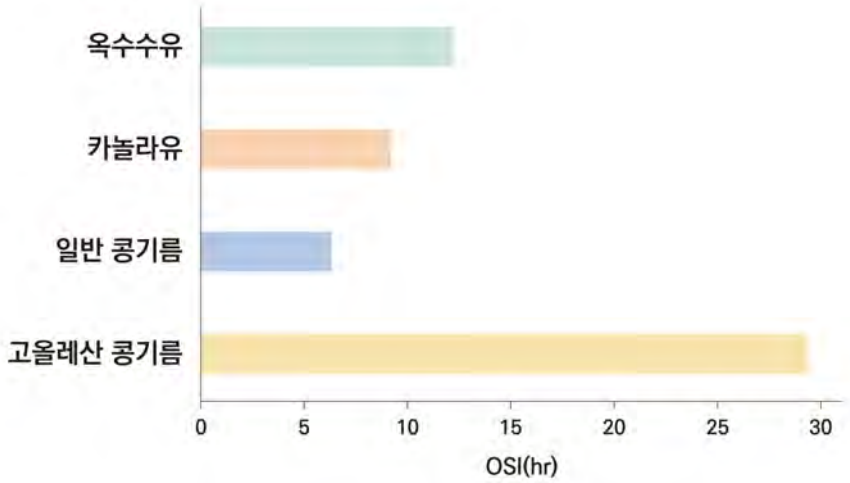


그림 10. 식용유의 산화안정성의 비교

| 연습문제 |

1. 식용유 착유의 전처리 공정에서 템퍼링의 목적이 아닌 것은 무엇인가요?

(1) 효소 불활성화 (2) 착유율 증가 (3) 탈색 (4) 압편의 용이성

2. 콩기름을 산업적으로 추출할 때 사용하는 용제는 무엇인가요?

(1) 헥세인 (2) 아세톤 (3) 에탄올 (4) 프로판

3. 원유에서의 탈검 공정에서 검질을 충분히 제거하여야 하는 이유는 무엇일까요?

(1) 맛을 향상 (2) 산화안정성 증진 (3) 착색의 원인 제거 (4) 수율 증진

4. 다음 중 탈산 공정의 가장 중요한 목적은 무엇인가요?

(1) 유리지방산 제거 (2) 트리글리세리드 제거 (3) 불쾌취 제거 (4) 산미감소

5. 탈취공정에서 고온에서 가열하면 식용유의 색소 성분의 파괴로 맑은 식용유를 얻게 되는데, 이때 가열하여 파괴되는 색소성분은 무엇인가요?

(1) 클로로필 (2) 토코페롤 (3) 안토시안 (4) 카로테노이드

6. 다음 중 탈취 공정 중에 얻어지는 결과가 아닌 것은 무엇인가요?

(1) 유리지방산 제거 (2) 인지질제거 (3) 탈색 (4) 이취제거

7. 다음 중 수소경화공정에서 얻어지는 효과가 아닌 것은 무엇인가요?

(1) 융점상승 (2) 포화도 증가 (3) 트랜스지방산 감소 (4) 산화안정성 증가

8. 수소경화공정에서 촉매로 가장 많이 사용되는 금속은 무엇인가요?

(1) 니켈 (2) 망간 (3) 철 (4) 비소

9. 제빵용 쇼트닝의 결정구조중에 가장 적합한 결정구조는 어떤 것인가요?

(1) 알파 (2) 베타 (3) 감마 (4) 베타-프라임

10. 식용유의 초기 산화정도를 측정하는 방법이 가장 적당한 것은 무엇인가요?

(1) 산가 (2) 과산화물가 (3) 색도 (4) 점도

11. 식용유의 저장 온도가 10도 증가할 때마다 산화속도는 몇배 빨라지나요?

(1) 5배 (2) 2~3배 (3) 10~20배 (4) 50~100배

12. 식용유의 과산화물가란 다음 중 무엇인가요?

(1) 산화 지표 (2) 식용유의 종류 판별 (3) 식용유의 점도 (4) 식용유의 비중

정답: 1-(3), 2-(1), 3-(3), 4.-(1), 5-(4), 6-(2), 7-(3), 8-(1), 9-(4), 10-(2), 11-(2), 12-(1)

[참고문헌]

Bailey's Industrial Oil and Fat Products (Vol 1-6), Fifth edition, edited by Y.H. Hui, Wiley-Interscience Publication (1996).

Choe, E.O., Min, D.B. Mechanisms of antioxidants in the oxidation of foods. Compr. Rev. Food Sci Food Saf. 8, 345-358 (2015).

Jang, E.S., Jung, M. Y., Min, D.B. Hydrogenation for low trans and high conjugated fatty acids. Compr. Rev. Food Sci Food Saf. 4, 22-30 (2005).

Jung, M.Y. Yoon, S.H. Min, D.B. Effects of processing steps on the contents of minor compounds and oxidation of soybean oil. J. Am. Oil Chem. Soc. 66, 118-120 (1989).

Knowlton, S. High oleic soybean oil functionality, health, and availability. International Conference of Korea Society of Food Science and Technology, (2020)

Lee, S.Y., Jung, M.Y., Yoon, S.H. Optimization of the refining process of camellia seed oil for edible purposes. Food Sci. Biotechnol. 23, 65-73 (2014).

Ma, L., Liu, G., Liu, X. Malondialdehyde, 4-hydroxy-2-hexenal, and 4-hydroxy-2-nonenal in vegetable oils: Formation kinetics and application as oxidation indicators. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 121, 1900040 (2019).

한국식품과학회 유지분과위원회 (윤석후, 최은옥, 오찬호, 송영옥, 정문웅, 홍순택, 장판식, 이재환, 김현정). 생각이 필요한 식용유지학, 수학사 (2015).

정문웅. 대두유의 산업적 이용을 위한 가공공정: 마가린 및 스프레드 제조 공정을 중심으로. 한국콩연구회지, 18 (1), 47-56 (2001)

Chapter 4.

지속가능성과 대두

지속가능성과 관련된 미국의 역사

미국으로 건너온 최초의 유럽 정착민들은 생존을 위해 농사와 사냥에 의존했는데 그러다 보니 토지를 잘 관리하는 것이 중요하였다. 1800년대 중반까지 지속가능성은 헨리 데이빗 소로우(Henry David Thoreau)와 같이 영향력 있는 사상가들에 의해 뿌리를 내리기 시작했다. 1864년 미국 정부는 요세미티 국립공원 조성과 함께 공익을 위한 황무지 개척을 시작했다. 그러다 1930년대 들어 중서부 대평원 지역에 오랜 기간 가뭄이 이어지면서 광범위한 흉작이 일어났고, 430만 에이커(약52억6천만 평)에 달하는 이 지역의 토양이 바람에 노출되는 재앙이 일어났다. 이른바 '먼지폭풍(Dust Bowl)'이 발생한 것이었다. 이 재앙 이후, 미 농무부 산하에 토양보존국(SCS)을 신설하게 되었고, 바람과 물에 의한 침식으로부터 토양을 보호할 수 있도록 하였다. 이후 토양보존국은 토양침식 이외의 영역으로 확장되어 1994년 천연자원보존국(NRCS)으로 거듭났다. 현재 천연자원보존국은 지속가능성 운동의 선도자로서 건강하면서도 생산성이 높은 경작 여건을 유지할 수 있도록 토지 소유주, 지방정부와 주정부 및 기타 연방정부 기관과 협력하고 있다.

UN의 지속가능성 개발 목표 (Sustainable Development Goals, SDGs)

지속가능성에 대한 국제적 관심은 U.N.의 지속가능 개발 목표(그림 1)에서도 강조되고 있다. 2015년에 U.N. 회원국들 모두가 채택한 2030년 지속가능성 개발목표에는 인간과 지구의 지속적인 번영과 공존을 위한 청사진이 제시되어 있다. 그 중심에는 17가지의 지속가능성 개발 목표(SDGs)가 있는데, 선진국이든 개도국이든 간에 모든 국가들의 행동과 실천이 필요한 긴급한 요구사항들이다. 모든 회원국들은 가난과 굶주림을 종식시키기 위해서 건강과 교육수준을 개선하고 불평등을 해소하며 경제성장을 독려하는 동시에 기후변화를 막고 해양과 산림을 보전하는 전략을 세워 함께 추진해야 한다고 동의하였다.

SDGs는 U.N. 경제사회사무국과 각국들의 수십년에 이르는 노력의 결과물로서 이러한 개발 목표가 선언에 그치지 않고 행동과 실천으로 이어지기 위해, 산하에 지속가능성 개발 목표부를 두고서 물, 에너지, 기후, 해양, 도시화, 운송, 과학기술을 포함한 SDGs 관련주제들에 대한 실질적인 지원을 담당하고 있다.

국내외 다양한 분야의 기업들 역시 U.N.의 지속 가능성 개발 목표를 채택하고 있는데 해외 유수한 식품가공회사인 크래프트하인즈(KraftHeinz), 마즈(Mars), 켈로그(Kellogg's), 맥도날드(McDonald), 네슬레(Nestle), 포스트(Post), 제너럴밀즈(General Mills) 뿐만 아니라, CJ제일제당, 사조대림, 대상, 오뚜기, 삼성웰스토리, 농심, 롯데푸드, 아워홈, 풀무원 등과 같은 국내 유수 식품가공업체들도 이에 동참하고 있다.

그림 1. U.N.의 17가지의 지속가능성 개발 목표 (SDGs)

1. 지속가능한 대두생산

1) 지속 가능한 대두 생산의 필요성

U.N.에 따르면 2050년까지 전세계 인구가 90억명에 도달할 것으로 예상된다. 계속되는 인구 증가로 식량공급이 무엇보다 중요한 이슈가 되고 있으며, 지속가능한 대두 경작의 중요성 또한 그 어느 때보다 커졌다. 전세계 경작지는 한정돼 있기 때문에 경작 방법이 발전되어야 한다. 미래 세대를 위해 계속해서 식량을 공급하고 그들의 건강을 지키기 위해 세계는 기존의 경작지에서 더 많은 대두를 생산해야 한다. 따라서 토양과 물, 공기를 오염시키지 않는 경작 방법이 크게 선호되고 있다.

2) 지속가능한 대두생산을 위한 미국 대두생산자들의 노력과 성과

미국의 대두생산자들은 **윤작, 수자원 관리, 무경운** (땅을 갈아엎지 않고 파종) **농법, 해충 관리, 토양 영양관리, 야생 동식물 보존** 등의 노력을 해오고 있고, 그에 따라 아래와 같은 성과(그림 2)를 이루었다

- 생산량, 수확량 증가 – 1980년-2015년 동안 미국산 대두의 총생산량은 120%, 수확량은 29% 증가
- 자원 효율성 개선 – 미국 대두 농가는 토지 사용, 토양 침식, 관개, 온실가스 배출 등 자원 효율성의 모든 측면에서 개선
- 100%에 가까운 농가 참여도 – 미국 대두 농가의 95% 이상이 농업법(Farm Bill)에 따라 의무화된 지속가능한 경작방법을 실행
- 경작방법 선진화 – 이랑 간격을 좁히고 살충제와 제초제 사용을 줄일 수 있으며 제초 작업량이 줄어들어 연료사용 및 배출가스 저감

그림 2. 지속가능한 대두생산을 위한 미국 대두생산자들의 성과들

3) 미국 대두 생산자의 목표 (2025년까지)

- 토지사용 10% 감소 (에이커/부셸)
- 토양 침식 25% 감소 (에이커/부셸)
- 에너지사용 효율성 10% 개선 (BTU/년)
- 온실가스 총배출량 10% 감소 (CO2 등 배출되는 가스 파운드/년)

2. 미국대두 지속가능성 인증규약 (U.S. Soy Sustainability Assurance Protocol, SSAP)

1) 개요

미국 대두 생산은 지속가능성과 보존에 관한 법(Conservation Law)과 전국 302,963개소 대두 농가의 최선의 생산방식에 기초한 규정들을 바탕으로 한다. 더불어, 대부분의 미국 대두 생산자들은 인증 및 감사를 포함한 자발적인 지속가능성 및 보존 프로그램에 참여하고 있다.

미국대두 지속가능성 인증규약(SSAP)은 미 전역에 걸쳐 지속가능한 대두 생산을 검증하기 위해 미국 농무부(USDA)의 제3자 감사를 실시하는 종합적 관리체계로 계량화가 가능하며 결과중심적이고 물량수지에 대한 국제인증이 가능하다.

미국대두 지속가능성 인증규약(SSAP)은 업체가 사용하는 미국산 대두 및 콩기름이 지속가능한 방식으로 생산되었음을 입증할 뿐 아니라 상당수 국제기관의 원료조달기준을 충족한다. 예를 들어, SSAP는 국제무역센터(ITC)와 유럽사료생산자연합(FEFAC)의 대두조달 가이드라인을 충족한다.

2) 4가지 주요 지침

미국대두 지속가능 인증규약은 지속가능한 대두 생산을 보장하기 위한 규제, 절차, 관리방식을 설명한다. SSAP에는 다음의 네 가지 주요 지침이 있다.

Ⅰ. 생물다양성 및 탄소 발생

: 습지, 초지, 삼림, 철새 등을 고려

Ⅱ. 생산방식

: 무경운, 윤작, 정밀농업 및 기타 기술

Ⅲ. 공공 및 노동자의 보건복지

: 국민 보건 및 안전 보장

Ⅳ. 지속적인 생산관행 개선과 환경보호

: 보존 프로그램, 정보공유, 기술훈련 등

3) 감사 절차

- 미국대두 생산자들의 95% 이상이 미국 농장 프로그램 (U.S. Farm Program)에 참여하고 있으며 감사의 대상이다. 지난 한 해 동안 23,000건의 감사가 실시되었다.
- 연례 내부감사는 생산자가 실시한다.
- 제3자 독립 감사는 생산자에 의한 내부감사의 정확성을 확인하기 위해 미국 농무부(USDA)가 2,200여개 사무소의 요원을 통해 매년 실시한다.

4) 국제 인증 절차

미국대두 지속가능성에 대한 인증절차는 매우 간단하다. Soy Export Sustainability, LLC 라는 별도 유한회사가 수출 물량별로 기록을 관리하여 지속가능 인증서를 제공한다. 그리고 인증서가 발급되는 시점까지 수출물량에 대하여 물량수지(생산량, 국내소비량, 기초 및 기말재고와의 수지)가 이루어지도록 관리한다.

5) 검증 및 인증서 (U.S. Soy Sustainability Certificate) 발급

미국산 대두와 콩 제품 수출물량에 대한 지속가능성 검증을 돕고자 온라인 인증시스템이 개발되었다. 이 시스템을 이용하여(certification.ussec.org) 미국의 수출업자는 쉽게 인증서를 발급하여 수입업체와 공유할 수 있다. 발생되는 추가비용은 전혀 없다. 우리나라의 경우, 2016년 도입된 미국산 대두 중 지속가능성 인증이 된 물량이 35만톤에서 2019년 120만 톤으로 증가하였고 일본의 경우에도 동기간에 500톤에서 590,000여톤으로 1,180배 증가하는 등 미국산 대두에 대한 지속가능성 인증은 빠르게 기반을 확대해 나가고 있다. 대만은 대두제품을 생산하는 업체 중 11개 이상에서 지속가능성 인증서를 요구하고 있다. 현재 지속가능성 인증은 14개국 시장에서 사용되고 있다. 2019년 기준 한국으로 수출된 미국산 대두의 경우 거의 100%의 수출물량에 대하여 미국대두 지속가능성 인증서(그림 3)가 발급되었다.

SOY EXPORT SUSTAINABILITY LLC

U.S. SOY SUSTAINABILITY ASSURANCE PROTOCOL SSAP

CERTIFICATE of SUSTAINABILITY

According to U.S. SOYBEAN SUSTAINABILITY ASSURANCE PROTOCOL

This is to certify that soybeans or soy products described herein were produced in compliance with U.S. laws, regulations, production practices, and audit process as listed in the U.S. Soybean Sustainability Assurance Protocol.

SOY EXPORT SUSTAINABILITY, LLC
16305 Swingley Ridge Rd.
Suite 200
Chesterfield, MO 63017
USA

CERTIFICATE VALIDATION
Use the Certificate Number & the Certificate Code below to validate this certificate on the secure SES Certification Portal (usses.org):

Certificate Code:
aa977379d3ed73a2e2ec

NAME OF EXPORTING COMPANY
[redacted]

VESSEL/CARRIER NAME/SHIPMENT IDENTIFIER
[redacted]

DATE OF SHIPMENT
December 10, 2016

PRODUCT
Soybean

METRIC TONS
234.000

CERTIFICATE NUMBER
SES-SSAP-US16-075414262

Huseyin Ozturk
Seller/Exporter

DATE OF CERTIFICATION
December 14, 2016

SES

ALL SOY SOURCED & SHIPPED FROM THE U.S.A.

그림 3. 미국대두 지속가능성 인증서

6) 미국대두 지속가능성 로고 (Sustainable U.S. Soy Trade Mark)

미국대두협회(U.S. Soybean Export Council, USSEC)는 지속가능성에 대한 업체의 헌신과 노력을 입증하는 방법의 일환으로 제품포장 및 마케팅 자료 상에 '미국대두(Sustainable U.S. Soy) 지속가능성' 인증 로고(그림 4)를 제공한다. 일정 사용요건을 준수하기로 계약을 맺은 구매자들에게 로고사용권을 부여한다. 또한 구매자는 미국대두협회가 제공하는 마케팅 자료를 자유롭게 이용할 수 있으며 인증마크를 다운로드 받은 후 원하는 대로 미국산 대두사용을 홍보할 수 있다. 로고 사용계약에 따른 추가비용은 없다.

로고사용의 요건으로는, 제품생산을 위해 사용된 원료대두 중 지속가능 인증서가 발부된 대두가 일정 비율이상 함유되어야 하는데, 판매제품이 대두상태일 경우 90%, 대두 가공품(콩기름, 두부, 두유 등 가공품)의 경우 60%를 요구한다.

그림 4. 미국대두 지속가능성 인증서

Ⅰ. 로고 사용 사례 : 일본

일본의 경우, 2020년 도쿄 올림픽과 장애인 올림픽 경기의 지속가능성 소싱 코드로 미국대두 지속가능성 인증 프로그램이 채택되었고, 분리대두단백, 두부, 유부, 나또, 식용대두, 콘크리트 분리물질 등 11 개 업체 (Dupont, Miki Corp., Itami Foods, Miyoshi Foods, Hoya Natto Co., Ltd., Saitama Ryokoku, Vegeprofoods, O.K. Foods Industry, Misuzu) 의 300개가 넘는 제품에 미국대두 지속가능성 로고(그림 5)를 부착하고 있다.

그림 5. 일본 식품업체들과 건설관련 업체의 미국대두 지속가능성 로고 사용 사례

Ⅱ. 로고 사용 사례 : 대만

대만의 경우, 식용대두, 콩기름, 두유, 두부 제품 등에 지속가능한 미국 대두 로고(그림 6)를 부착하고 있는 회사로는 주요 대두가공업체인 Central Union Oil Corp., Ever Light Oil Industrial Co., Ltd. TTET Union Corp, Fwusow Industry Co., Ltd., Great Wall Enterprise Co., Ever Light Oil Industrial Co., Ltd. Tai Hwa Oil Industrial Co., Ltd., Taisun Enterprises Co., Ltd, Ltd., Cheer Home Soy Food Co., Ltd., Rei-Yuan Soy Food Co., Ltd., Wei-Chuan Foods Corp.등 11개 업체를 포함한 총 13개 사가 있으며 Taisun Enterprises Co., Ltd.의 경우에는 로고사용 외에도 미국대두협회가 제공한 지속가능성 자료를 회사의 CSR(기업의 사회적 책임) 자료에 사용하고 있다.

그림 6. 대만 식품업체들의 미국대두 지속가능성 로고 사용 사례

3. 지속가능한 미국대두 사용

1) 지속가능한 미국대두 사용의 이점

지속가능한 생산 관행을 수용하는 것은 고객과의 긍정적인 정서적 유대감을 형성하기에 좋은 방법 중 하나가 되었다. 이 유대감은 업체의 대중적 이미지와 친환경 명성, 나아가 매출까지도 개선시킬 수 있다. 미국대두 지속가능성 인증 규약의 실질적 이점은 아래와 같다.

- 대부분의 기업 지속가능성 요건을 충족한다.
- 업체의 환경적 · 사회적 책임을 증진할 수 있도록 돕는다.
- 최종 소비자의 커져가는 환경적 욕구를 만족시켜 준다.
- 정부의 식품안전 및 식량안보 우려를 해소할 수 있도록 업체를 지원한다.
- 업체 브랜드에 대한 최종 소비자의 선호도를 높인다.

한편, 지속가능성에 대하여 60개국을 대상으로 시장조사 전문기관 닐슨(Nielsen)이 실시한 2015년도 조사에 따르면, 조사에 응한 소비자의 45%는 제품 구매 시 친환경적인 제품 쪽으로 마음이 기운다고 밝혔다. 그리고 조사 대상자의 66%는 지속가능한 방식으로 생산된 제품에 더욱 큰 비용을 지불할 의사가 있다고 밝혔다. 또한 소비자가 자신을 둘러싼 환경문제를 잘 인식하고 있는 시장에서는 소비자들이 더 큰 비용을 지불하더라도 지속가능한 제품을 찾을 가능성이 훨씬 높다고 했다.

한국의 경우 2020년 갤럽(Gallup Korea)을 통해 실시된 소비자 인식조사에서 지속가능성의 필요성을 느끼는 소비자가 85.4%였고, 특히나 미국대두 지속가능성 프로그램에 대한 호감도가 81.0%로 나타났다. 소비자들은 이런 프로그램으로 생산된 콩 이용 식품에 대해, 일반 콩을 이용한 식품보다 최대 20%까지 추가 지불할 의사를 표현하였다.

일본의 경우, 아래와 같이 이미 많은 회사들이 미국대두 지속가능성에 대해서 긍정적으로 인식하고 있었다.

- 미국대두 지속가능성은 고객에게 무척 매력적인 포인트 by Miki Corp.
- 홋카이도내 회사 소재 시의 학교급식프로그램에 채택되어 13만 식을 공급 by Itami Foods
- 지속가능성이 고객 및 주주와 신뢰관계를 유지하는 매력적인 포인트라고 확신 by Miyoshi Foods
- 로고 부착 제품은 국내산 및 유기농 대두 등으로 생산된 제품을 취급하는 고급 식료품점들에서 판매 by Hoya Natto
- 지속가능성이 입증된 미국산 대두유를 원료로 한 콘크리트 분리 물질이 2020년 도쿄 올림픽 경기장 및 선수촌 건설에 100% 사용됨 by Saitama Ryokoku
- 로고는 원가절감 및 주주와의 신뢰관계 강화 등 지속가능성 노력을 지원 by Vegeprogoods
- EU 수출 물량 증가 by O.K. Foods Industry

2) 미국대두 지속 가능성 프로그램을 적용한 해외 기업 사례

- 이하이 자리 월마르 (중국 상하이)
- 상해광명량우 유지 (중국 상하이)
- TEAM 그룹 (콜롬비아 보고타)
- 라 필리피나 (필리핀 마닐라)
- 산 미구엘 퓨어푸드 (필리핀 마닐라)
- 듀퐁 뉴트리션 & 헬스 (일본 도쿄)
- 모리나가 유업 (일본 도쿄)

〈글로벌 비즈니스 리더들이 말하는 지속가능성〉

- **자말 주흐리(Djamal Djouhri) | 회장 | 알 구라이르 리소스(Al Ghurair Resources) | 아랍에미리트연합국**

  "우리는 지속가능성에 전념하고 있습니다. 단순히 비전이나 기업강령에 그치지 않습니다. 하나의 영업 방법입니다. 고객은 우리가 다른 어떠한 거래여건에도 상관없이 최고 품질의 상품을 제공할 거라고 신뢰하고 있습니다. 그렇기 때문에 **우리는 앞으로도 양질의 곡물을 공급하고 환경을 보호하는 지속가능한 공급원이 필요합니다."**

- **아마데오 이바라(Amadeo Ibarra) | 총재 | 멕시코오일시드정제협회 | 멕시코**

  "오늘날 글로벌화된 세계 시장에서는 소비자가 선택권을 쥐고 있습니다. 그리고 **소비자는 건강한 제품과 지속가능한 상품을 선택합니다. 소비자들의 관심이 높습니다.** 환경을 보호하고 싶어하며 식품 업계가 관심과 책임감을 가지고 지속가능성을 위해 노력하고 있음을 입증하길 바라고 있습니다."

- **루이스 크루즈(Luis Cruz) | 회장 | 번지센트럴아메리카(Bunge Central America) | 과테말라**

  "결국에는 우리가 알고 있는 **지속가능성이 제품에 가치를 더하는 기회가 됩니다.** 다양한 시장에서 제품을 판매할 수 있는 인증서를 확보하게 되었고 우리가 생산한 것들을 추적할 수 있게 되었습니다."

- **마리오 카브레라(Mario Cabrera) | 전 회장 | 아그리피드(Agrifeed) | 도미니카 공화국**

  "동물 사료를 생산하는 저희 회사 아그리피드는 **환경에 대한 책임감을 갖고자 합니다.** 만약 그렇게 하는 것이 우리나라를 위한 길이라면 공급업체들에게도 같은 것을 요구할 수 있습니다. 그렇게 함으로써 가축에게 건강한 사료를 먹일 수 있고 그 가축으로 가공한 **건강한 제품을 소비자에게 제공할 수 있기 때문입니다."**

- **토니 프레이지(Tony Freiji) | 그룹 회장 | 와디 그룹(Wadi Group) | 이집트**

  "미국대두 지속가능성 인증규약은 소비자의 입장에서 저를 안심시켜줄 뿐 아니라 대두를 구매해야 하는 입장에서도 다음의 사안들을 장담해줍니다. 첫째, 글로벌 환경 · 식품 지속가능성에 대한 우리의 헌신에 공급업자가 함께 합니다. 둘째, 대두의 질을 꾸준히 개선시켜 신뢰를 줍니다. 셋째, 미국 대두 농가가 해마다 일정하고 예측 가능한 공급을 보증해줍니다."

| 연습문제 |

1. 지속가능한 농업생산이 필요한 이유로 가장 적절한 것은?

① 전세계 인구증가와 미래 세대를 위한 충분한 식량공급

② 차별화된 농업 생산물을 통한 이윤 극대화

③ 농업관련 법령의 요구사항을 준수하기 위함

④ 수출국의 생산자 보호

2. 다음 중 지속가능한 대두생산을 위한 미국 대두 생산자들의 성과들이 아닌 것은?

① 생산량과 수확량 증가

② 자원 효율성 개선

③ 100%에 가까운 농가 참여도

④ 경운농법 등 전통적인 경작방법의 고수

3. 미국대두 지속가능성 인증규약(U.S. Soy Sustainability Protocol)에는 네 가지 주요 지침이 있는데, 이중 습지, 초지, 삼림, 철새 등을 고려한 지침은 무엇인가?

① 생물다양성, 고탄소 발생에 대한 통제방안 및 규제

② 생산방식에 대한 통제방안 및 규제

③ 공공 및 노동자의 보건복지에 대한 통제방안 및 규제

④ 지속적인 생산관행 개선과 환경보호에 대한 통제방안 및 규제

4. 미국대두 지속가능성 인증서(U.S. Soy Sustainability Certificate) 발급과 관련된 다음의 내용 중 맞지 않는 것은?

① 소이 엑스포트 서스테이너빌리티(SES)가 수출 물량별로 관리하여 인증서를 발급한다.

② 인증서 발급을 위한 소정의 발급비용이 있다.

③ 구매자의 요청에 의하여 공급사가 SES 웹사이트를 통하여 제공한다.

④ 귀사의 지속가능성 준수를 위한 증빙자료로 사용할 수 있다.

5. 다음 중 미국대두 지속가능성 인증규약(U.S. Soy Sustainability Protocol)의 감사와 국제인증에 대하여 맞지 않는 것은?

① 미국 대두 생산자들의 95% 이상이 미국 농장 프로그램 (U.S. Farm Program)에 참여하고 있으며 감사 대상이다.

② 연례 내부감사는 생산자가 실시한다.

③ 제3자 감사는 미국 농무부(USDA)가 매년 실시한다.

④ 미국 농무부(USDA)가 국제인증을 한다.

6. 다음 중 미국대두 지속가능성 인증규약(U.S. Soy Sustainability Protocol)의 실질적인 혜택이 아닌 것은?

① 귀사의 유기농 제품생산을 돕는다.

② 최종 소비자의 커져가는 환경적 욕구를 만족시켜 준다.

③ 정부의 식품안전 및 식량안보 우려를 해소할 수 있도록 귀사를 지원한다.

④ 귀사 브랜드에 대한 최종 소비자의 선호도를 높인다.

7. 지속가능한 미국 대두(Sustainable U.S. Soy, SUSS) 로고사용조건으로 맞는 것은?

① 누구든 계약서와 무관하게 사용할 수 있다

② 식용유 등 대두가공품은 사용된 대두의 60%이상이 지속가능한 원료이어야 한다

③ 로고의 색상, 크기 등에 제한이 없다

④ 로고 사용 시 소정의 라이선스 비용을 납부해야 한다.

8. 대만의 식품업계는 지속가능한 미국 대두 로고를 다양한 식품포장에 이용하고 있다. 다음 중 현재 이 로고가 부착된 제품은 어느 것인가?

① 과자류

② 어묵

③ 콩기름

④ 프라이드 치킨

정답: 1-①, 2-④, 3-①, 4-②, 5-④, 6-①, 7-②, 8-③