

# 2024 SOY OIL MASTER GUIDEBOOK

## 01 CHAPTER

### 지질의 구성 및 영양

1. 지질이란 무엇인가요?	06
2. 지질은 어떻게 구성되어 있나요?	06
3. 지방산은 무엇이며 또 어떤 종류들이 있나요?	09
4. 포화 및 불포화 지방산 종류별 대표식품들은 어떤 것들이 있나요?	11
5. 지방의 일반적 체내 기능은 무엇인가요?	12
6. 필수지방산은 어떤 것이며 그 체내 기능은 무엇인가요?	14
7. 우리나라 지방의 적정 섭취 기준은 무엇인가요?	15
8. 한국인의 지방 섭취는 적절한가요?	16
9. 콩기름이란 어떤 식용유인가요?	18
10. 콩기름의 지방산 조성은 일반 식용유와 무엇이 다른가요?	18
11. 콩기름의 필수지방산이 우리 몸에서 하는 역할은 무엇인가요?	19
12. 고올레산 콩기름의 개발 배경은 무엇인가요?	19
13. 고올레산 콩기름은 어떤 특성을 가지고 있나요?	20
<b>연습문제</b>	<b>23</b>

## 02 CHAPTER

### 식용유 정제 가공, 산화 및 보관방법

<b>I. 식용유의 정제 가공</b>	<b>28</b>
1. 식용유를 추출하는 방법은 어떤 것들이 있나요?	28
2. 콩기름을 용제 추출 방법으로 얻기 위하여는 어떤 전처리 공정이 필요한가요?	28
3. 콩에서 착유한 원유는 그대로 식용이 가능한가요?	29
4. 원유를 어떻게 정제하여 식용유로 만드나요?	29
5. 식용유의 추출 용매인 헥산의 잔류량은 관리되고 있나요?	32
6. 식용유의 수소경화 공정이란 무엇인가요?	32
7. 식용유의 결정화 분획공정이란 무엇인가요?	34
<b>II. 식용유의 산화</b>	<b>35</b>
1. 식용유의 산화는 어떻게 일어나나요?	35
2. 식용유의 산화물질은 어떤 것들이 있나요?	
그리고 이들 산화물질들은 건강에 어떤 영향을 미치나요?	36
3. 식용유의 산화정도를 확인하는 방법은 어떤 것들이 있나요?	37
<b>III. 식용유의 보관법</b>	<b>38</b>
1. 어떻게 보관하면 콩기름의 산화가 적게 일어나게 할 수 있을까요?	38
<b>연습문제</b>	<b>39</b>

## 03 CHAPTER

### 미국산 대두유와 고올레산 대두유

<b>I. 미국산 대두유</b>	44
1. 미국산 대두유의 가치	44
2. 우수성의 근거	44
3. 미국산 대두의 일관된 품질	45
4. 정제율과 수율	46
5. 미국대두 황금 표준	49
6. 대두유 가치평가 계산기	49
<b>II. 고올레산 대두유</b>	50
1. 고올레산 대두유란?	50
2. 고올레산 대두의 정체성 보존(IP)	50
3. 고올레산 대두유의 특징	53
4. 고올레산 대두유의 기능 평가 결과	57
5. 산업 트렌드	60
6. 고올레산 대두유의 활용	61
<b>III. USSEC 고올레산 대두유 캠페인</b>	63
<b>연습문제</b>	64

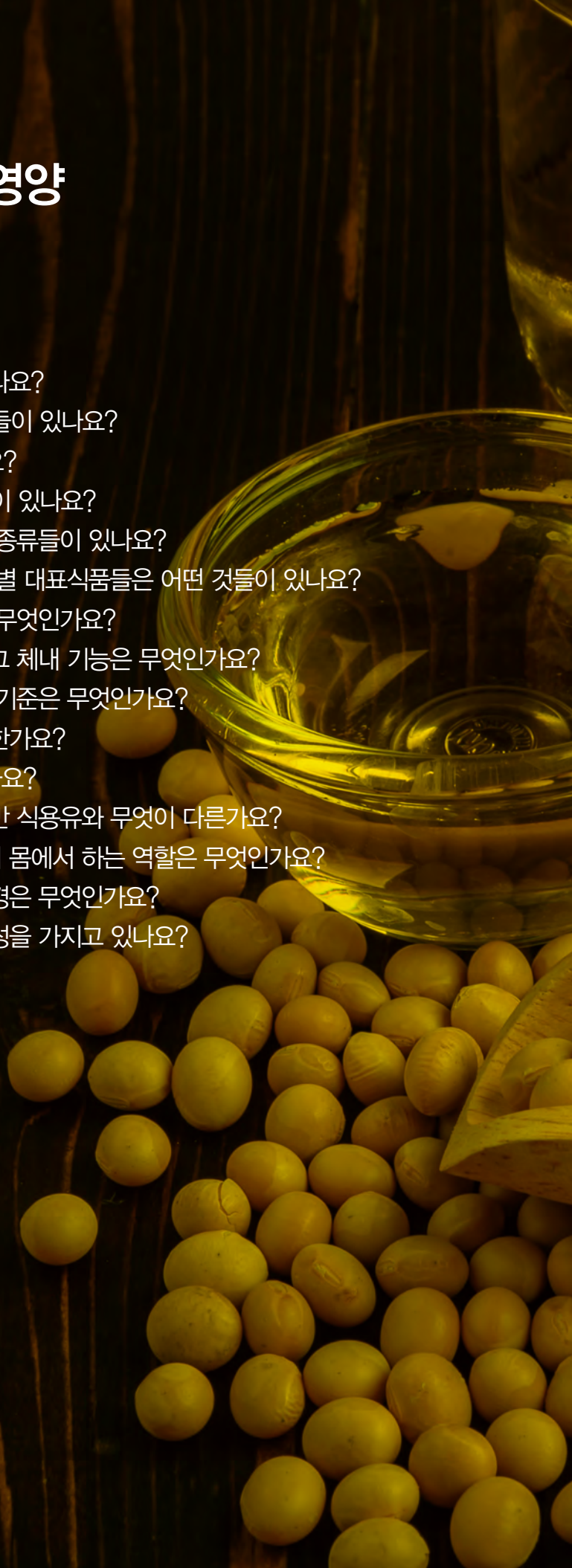
## 04 CHAPTER

### 미국대두의 지속가능성

1. 지속가능성, 지구의 미래를 위한 시대의 요구	68
2. 신뢰할 수 있는 미국대두의 지속가능성	71
3. 미국대두, 탄소발자국 저감으로 지구를 지킵니다.	74
4. 세계가 주목하고 있는 미국대두의 지속가능성	76
<b>연습문제</b>	80



## 지질의 구성 및 영양

1. 지질이란 무엇인가요?
  2. 지질은 어떻게 구성되어 있나요?
    - 2-1. 단순지질에는 어떤 것들이 있나요?
    - 2-2. 복합지질은 무엇인가요?
    - 2-3. 유도지질은 어떤 것들이 있나요?
  3. 지방산은 무엇이며 또 어떤 종류들이 있나요?
  4. 포화 및 불포화 지방산 종류별 대표식품들은 어떤 것들이 있나요?
  5. 지방의 일반적 체내 기능은 무엇인가요?
  6. 필수지방산은 어떤 것이며 그 체내 기능은 무엇인가요?
  7. 우리나라 지방의 적정 섭취 기준은 무엇인가요?
  8. 한국인의 지방 섭취는 적절한가요?
  9. 콩기름이란 어떤 식용유인가요?
  10. 콩기름의 지방산 조성은 일반 식용유와 무엇이 다른가요?
  11. 콩기름의 필수지방산이 우리 몸에서 하는 역할은 무엇인가요?
  12. 고올레산 콩기름의 개발 배경은 무엇인가요?
  13. 고올레산 콩기름은 어떤 특성을 가지고 있나요?
- 



## 1. 지질이란 무엇인가요?

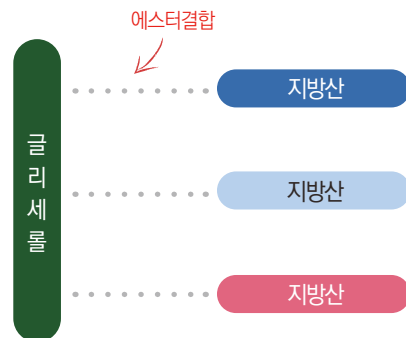
지질은 생체가 생명현상을 유지하기 위하여 필요로 하는 물질로서 비극성용매에 용해되는 모든 물질을 지질이라고 합니다. 아주 적은 부분을 차지하지만 지질 중에는 극성용매에 용해되는 예외적인 지질도 있습니다. 이러한 내용을 좀더 간단하게 이해하자면 지방에 녹아 있는 물질은 모두 지방이라고 이해하면 되겠습니다. 따라서 지질은 매우 다양한 종류의 물질들을 통칭하는 것입니다. 일반적으로 보통 물리적인 성질에 따라 상온에서 액체인 것을 유(油), 고체인 것을 지(脂)라고 명칭합니다. 이중결합의 유무에 따라서 포화지방, 불포화지방으로 나누어지며 주로 포화지방을 많이 함유하고 있는 지질(쇠기름, 돼지기름, 팜유 등)은 고체 형태로 존재하고, 불포화지방을 많이 함유하고 있는 것(대부분 식물성 기름, 동물성 어유 등)은 액체 형태로 존재합니다.

## 2. 지질은 어떻게 구성되어 있나요?

식품과 체내에 있는 지질은 크게 (1) 단순지질(중성지방), (2) 복합지질, 및 (3) 유도지질인 3종류로 분류될 수 있습니다. 이 중에서 우리가 섭취하는 식용유에는 대부분이(약 98%) 단순지질의 한 형태인 트리글리세리드(Triglyceride)로 존재합니다. [표 1 참조] 트리글리세리드는 글리세롤(Glycerol) 1분자에 3분자의 지방산(Fatty acid)이 에스터 결합으로 결합된 상태입니다. 이 트리글리세리드가 가수분해 되면 글리세롤과 지방산으로 나누어집니다. [그림 1 참조]

[표 1] 지질의 분류

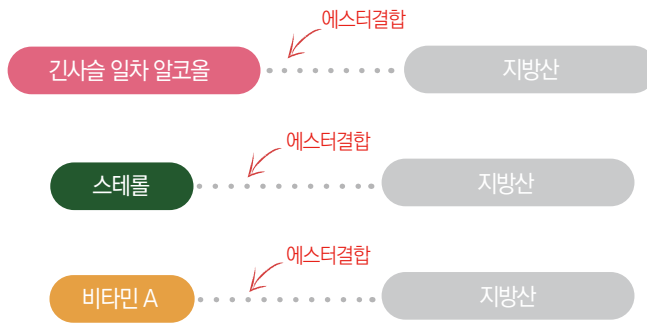
단순지질	트리글리세리드(Triglyceride), 왁스(Wax)
복합지질	인지질(Phospholipid), 당지질(Glycolipid)
유도지질	지방산, 모노-글리세리드, 디-글리세리드, 지용성 비타민(비타민 A, D, E, K), 스테롤, 카로테노이드, 알코올, 탄화수소



[그림 1] 트리글리세리드의 분자구조

## 2-1. 단순지질에는 어떤 것들이 있나요?

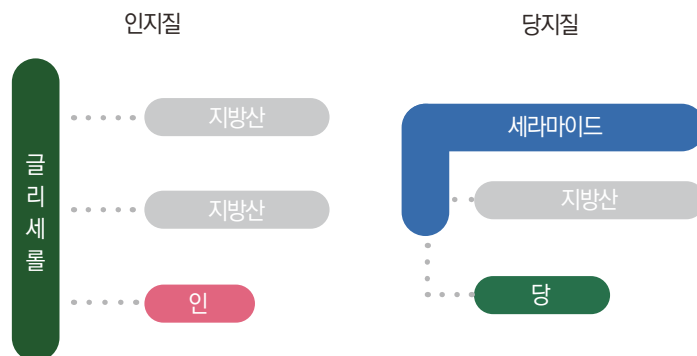
단순지질은 트리글리세리드와 왁스로 나뉘어집니다. 트리글리세리드는 이전에 설명한 바와 같이 글리세롤에 지방산 3 분자가 결합된 분자들입니다. [그림 1 참조] 반면에 왁스는 지방산이 글리세롤이 아닌 다른 종류의 알코올과 에스터 결합된 분자들입니다. 예를 들면 밀납의 주 성분이 대표적이며 이는 지방산이 긴사슬 알코올과 에스터 결합을 한 상태를 말합니다. 이 밖에도 스테롤과 지방산 에스터 결합물, 비타민 A와 지방산 에스터 결합물 등은 이 분류에 속합니다. [그림 2 참조]



[그림 2] 왁스류의 분자구조

## 2-2. 복합지질은 무엇인가요?

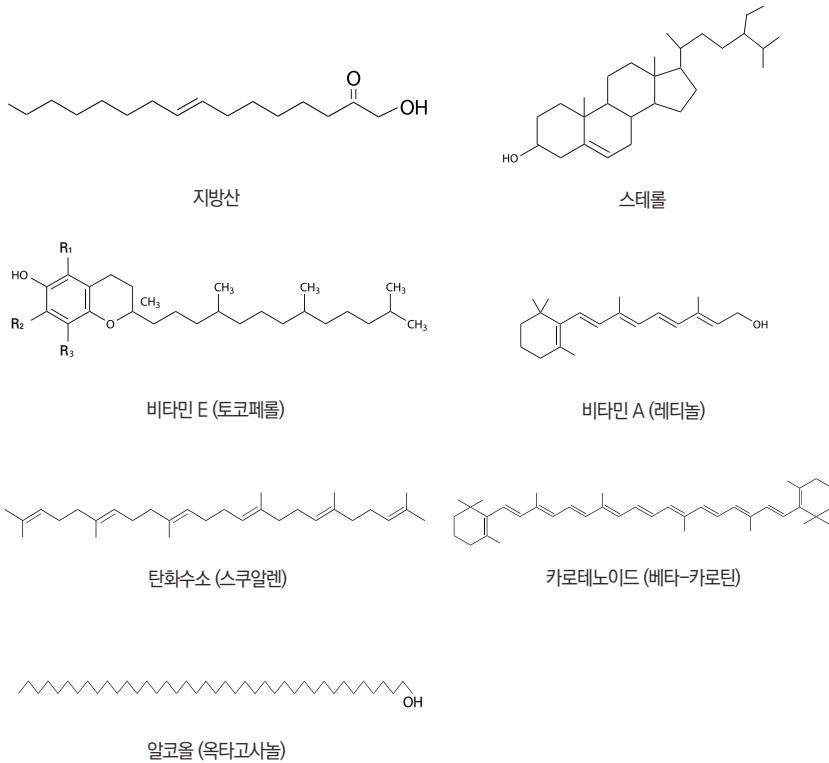
복합지질은 지질에 다른 화합물이 결합되어 있는 상태로 인산이 결합되어 있는 인지질, 당이 결합되어 있는 당지질 등이 있습니다. [그림 3 참조] 이들 복합지질들은 인체의 매우 중요한 구성 성분들이며 생체의 기능을 유지하는 데에도 중요한 생리적 활성을 가지고 있습니다.



[그림 3] 복합지질(인지질 및 당지질)의 분자구조

### 2-3. 유도지질은 어떤 것들이 있나요?

유도지질은 지질에서 유도되어 만들어질 수 있는 모든 종류의 지질을 의미합니다. 대표적으로 지방산, 지용성 비타민류(비타민 A, D, E, K), 스테롤, 카로테노이드, 고급지방족알코올, 탄화수소 등이 있습니다. [그림 4 참조] 이들 유도지질들은 인체의 기능을 정상적으로 유지시키는데 매우 중요한 역할을 하고 있습니다.



[그림 4] 다양한 유도지질의 종류





### 3. 지방산은 무엇이며 또 어떤 종류들이 있나요?

지방산은 긴사슬모양이며 그 끝에는 카르복실기(Carboxyl group)를 갖는 화합물입니다. [그림 5 참조] 지방산은 탄소의 수 및 이중결합의 수에 따라 매우 다양한 종류가 있습니다. 탄소의 수에 따라 단쇄지방산(Short chain fatty acids, SCFA, 탄소수 4-6개), 중쇄지방산(Medium chain fatty acids, MCFA, 탄소수 8-12개), 장쇄지방산(Long chain fatty acids, LCFA, 탄소수 14-22개)으로 구별됩니다. [표 2, 그림 5 참조]

또 이중결합의 유무에 따라 포화지방산(Saturated fatty acids, SFA) 및 불포화지방산(Unsaturated fatty acids, USF)으로 나누어집니다. 탄소와 탄소 사이에 단일결합으로만 구성된 지방산은 포화지방산(Saturated fatty acids, SFA)입니다. 이중결합이 한 개 이상을 가지고 있는 지방산은 불포화지방산입니다. 또한 불포화지방산은 이중결합이 1개 있는 경우는 단일불포화지방산(Monounsaturated fatty acids, MUFA)이고 이중결합이 한 개 이상을 가지고 있는 지방산은 다가불포화지방산(Polyunsaturated fatty acids, PUFA)입니다. [표 2 참조]

또한 이중결합의 위치에 따라서도 오메가-3, 오메가-6, 및 오메가-9 지방산으로 나누어집니다. 불포화지방산의 이중결합 위치는 카르복실기로부터 반대편 맨 마지막에 위치한 메틸기(CH<sub>3</sub>-)의 탄소를 1번으로 할 때는 ω(오메가)를 붙여서 이중결합이 있는 탄소의 위치를 나타냅니다. 예를 들어, 올레산은 끝에 위치한 메틸기로부터 9번째 탄소에 이중결합이 있으므로 ω9(오메가-9, n-9)계 지방산이 됩니다. 같은 방법으로 리놀레산은 메틸기로부터 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 6 참조] 그리고 이중결합에 결합되어 있는 수소원자들의 방향에 따라서 시스-지방산 및 트랜스-지방산으로 나누어집니다. [그림 7 참조]

[표 2] 다양한 분류에 따른 지방산들

탄소 수에 의한 분류	단쇄지방산 (Short chain fatty acid, SCFA)	탄소 수 3-6개
	중쇄지방산 (Medium chain fatty acids, MCFA)	탄소 수 8-12개
	장쇄지방산 (Long chain fatty acids, LCFA)	탄소 수 14-22개
이중결합 유무 및 수에 의한 분류	포화지방산 (Saturated fatty acid, SFA)	이중결합 수 0
	단일불포화지방산 (Monounsaturated fatty acid, MUFA)	이중결합 수 1
	다가불포화지방산 (Polyunsaturated fatty acid, PUFA)	이중결합 수 2개 이상
이중결합의 위치에 따른 분류	오메가-3 지방산 (ω-3 fatty acid, n-3)	말단부터 3번째 탄소에 이중결합
	오메가-6 지방산 (ω-6 fatty acid, n-6)	말단부터 6번째 탄소에 이중결합
	오메가-9 지방산 (ω-9 fatty acid, n-9)	말단부터 9번째 탄소에 이중결합
이중결합의 구조에 의한 분류	시스-지방산 (Cis-fatty acid)	이중결합에 수소가 같은 방향으로 결합
	트랜스-지방산 (Trans-fatty acid)	이중결합에 수소가 반대 방향으로 결합



#### 4. 포화 및 불포화 지방산 종류별 대표 식품들은 어떤 것들이 있나요?

지방질 식품을 섭취하는데 중요한 지표로 사용되는 PMS라는 지표로 나누어 설명하면 P는 다가불포화지방산(Polyunsaturated fatty acid)을 의미하며, M은 단일불포화지방산(Monounsaturated fatty acid)을, S는 포화지방산(Saturated fatty acid)를 말합니다. 포화 지방산은 주로 버터, 쇠기름, 돼지기름 등 동물성 식품의 유지에 비교적 많이 함유되어 있습니다. 단일불포화지방산인 올레산이 있으며, 올리브유에 많이 들어있습니다. 오메가-3 계열의 다가불포화지방산인 리놀렌산은 들기름, 콩기름, 채종유(카놀라유)에 많이 함유되어 있고, DHA와 EPA는 고등어, 정어리 등의 어유에 많이 함유되어 있습니다. [표 3 참조] 오메가-6 계열의 다가불포화지방산은 옥수수유, 콩기름, 카놀라유 등 식물성 기름에 많이 함유되어 있습니다. 이것과는 별도로 혈중콜레스테롤 함량을 증가시키는 트랜스 지방산은 경화처리 식용유 및 이를 이용하여 제조한 식품(마가린 등)에 많이 함유되어 있습니다. 우리가 일반적으로 사용하는 식용유는 포화지방산, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산 등 여러 종류의 지방산을 모두 함유하고 있습니다. [그림 6 참조] 콩기름, 올리브유, 버터 등 기름의 종류에 따라 지방산의 구성이 다르므로 각 기름이 지닌 성질 또한 크게 달라집니다.

[표 3] PMS 분류에 따른 지방산의 종류 및 대표식품

지방산	종류	대표식품	특성
다가 불포화 지방산 (P: PUFA)	리놀렌산	들기름, 콩기름, 카놀라유	분자 내에 이중결합이 2개 이상으로, 지방산 말단 메틸기로부터 3번째에 이중결합을 갖는 지방산
	오메가-3 DHA, EPA	어유 (정어리, 고등어, 참치유 등)	
	오메가-6	리놀레산 아라키돈산	콩기름, 카놀라유, 옥수수유 간, 달걀
단일 불포화 지방산 (M: MUFA)	오메가-9 올레산	올리브유, 동백씨유	분자 내에 이중결합이 1개인 지방산
포화지방산 (S: SFA)	스테아르산, 팔미트산, 라우르산	우지, 돈지, 팥유, 아자유	분자 내에 이중결합이 존재하지 않는 지방산

## 5. 지방의 일반적 체내 기능은 무엇인가요?

지방은 우리 몸의 건강을 유지하는 데에 필요로 하는 다양한 기능을 하는 필수적인 영양소를 포함하고 있습니다. 섭취하는 지방의 종류에 따라서 인체에서의 기능이 매우 상이하게 됩니다. 따라서 지방 섭취가 부족할 경우 혹은 부적절한 지방 비율(PMS비율)로 섭취할 경우에는 성장 지연, 피부 염증, 두뇌 기능 저하 등 다양한 건강 이상이 발생할 수 있습니다. 그러나 과다 섭취 시 비만이나 심혈관계 질환을 일으킬 수 있기 때문에 건강에 유익한 지방을 적절하게 섭취하는 것이 우리 몸의 건강 유지 및 증진에 도움이 됩니다. [그림 8 참조]



[그림 8] 지방 섭취에 따른 체내 역할

지방은 매우 우수한 에너지원입니다. 탄수화물이나 단백질은 1 g 당 4 kcal의 에너지를 제공하는데 비하여 지방은 1 g 당 9 kcal를 제공하여, 탄수화물이나 단백질에 비하여 2배 이상의 에너지를 냅니다. 또한 지방은 체내에서 생성하는 에너지를 이용하여 사람의 체온을 유지하는데 사용되고, 축적된 피하 지방은 외부의 온도변화에 대한 보온 효과가 있습니다. 체지방은 우리 체내의 생식기관과 심장, 신장, 폐 등의 주요 장기를 감싸고 있어서 외부 물리적 충격으로부터 보호하는 완충작용을 합니다. 특히 인지질, 당지질 및 콜레스테롤 등은 세포막을 구성하는 중요한 물질이며, 이러한 지질은 체내에서 분해 및 합성되는 과정에서 다양한 호르몬으로 형태를 바꿔 작용합니다. 특히 뇌 신경세포의 기능 유지에 중요한 역할을 합니다. 그리고 식용유에는 다양한 종류의 지용성 비타민(A, D, E, K)들 및 지용성 기능성 성분들이 함유되어 있어서 이들 성분들을 제공하며, 또한 이들 지용성 비타민류의 흡수를 용이하게 도와줍니다. 그리고 식용유로 조리한 식품에는 맛과 향을 제공하여 식품을 섭취하는데 즐거움을 제공하고, 지방질 식품을 섭취한 후에 소장에서 만족감을 주는 호르몬들의 분비를 촉진시켜 포만감을 제공합니다. [표 4 참조]

[표 4] 지방의 일반적 체내 기능

농축된 에너지원	탄수화물과 단백질은 1 g 당 4 kcal의 에너지를 내는데 비해서 지방은 1 g 당 9 kcal의 에너지를 내어, 약 2배 이상의 에너지를 발생합니다.
체온유지, 보온 및 장기 보호	흡수한 지방을 산화시켜 체내에서 발행하는 에너지는 사람의 체온을 유지하는데 사용되고, 피하 지방의 축적으로 인한 보온 효과가 있습니다. 체지방은 우리 체내의 생식기관과 심장, 신장, 폐 등의 주요 장기를 감싸고 있어서 외부 충격으로부터 보호하는 완충작용을 합니다.
세포막, 뇌신경세포 및 호르몬의 구성	세포막을 구성하는 지방은 주로 인지질, 당지질, 콜레스테롤 등이며, 이러한 지방은 체내에서 분해 및 합성되는 과정에서 다양한 호르몬으로 변환되어 작용합니다
지용성 비타민의 제공 및 흡수 도움	식용유는 비타민 A, D, E, K 등은 기름에 녹는 지용성 비타민을 제공하고 체내에서 소화 흡수를 돕는 역할을 합니다.
맛과 향 제공	식용유를 사용하여 조리한 식품은 매우 특별한 맛과 향을 제공합니다.
만족감 제공	식용유를 섭취하게 되면 소장에서 만족감을 주는 호르몬을 분비하여 식품섭취 후에 포만감을 가지게 합니다.



## 6. 필수지방산은 어떤 것이며 그 체내 기능은 무엇인가요?

불포화지방산 중에서 리놀레산, 아라키돈산과  $\alpha$ -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, 콩기름이나 들기름에 풍부한  $\alpha$ -리놀렌산은 체내에서 뇌기능 활성 물질인 에이코사펜타에노산(EPA)과 도코사헥사에노산(DHA)으로 전환될 수 있고, 이러한 EPA나 DHA는 생선이나 어유 등으로부터 직접 섭취할 수도 있습니다.

필수지방산은 체내에서 세포막의 구성 성분으로 세포막의 유동성 및 유연성을 제공합니다. 또한 필수지방산은 혈액 내의 콜레스테롤과 결합하여 간으로 이동시키며 담즙산으로 전환될 수 있도록 도움을 제공하여 혈중 콜레스테롤을 감소시킵니다. 또한 뇌 신경조직에 중요한 구성성분으로 뇌세포막의 기능과 직접적인 연관성을 가집니다. 특히 대뇌피질의 막구성 성분과 망막의 막구성 성분은 필수지방산의 일종인 리놀렌산이 체내에서 전환된 형태인 DHA로 구성되어 있습니다. 따라서 성장발달 기간 동안에 오메가-3 지방산의 섭취는 인지기능과 시각기능을 유지하는데 필수적입니다. 또한 필수지방산은 혈전생성을 억제하여 심혈관계질환을 예방하는 효과를 가지고 있습니다. [표 5 참조]

[표 5] 필수지방산의 일반적인 생리활성 기능

세포막의 안정성 유지	필수지방산은 세포막의 유동성, 유연성, 투과성에 중요한 역할을 합니다.
혈액내 콜레스테롤 감소	필수지방산은 혈액 내의 콜레스테롤과 결합하여 간으로 이동시키며 간에서 담즙산으로 전환됩니다. 그리고 담즙산은 소장으로 분비되어 혈액 내 콜레스테롤을 감소시킬 수 있습니다.
두뇌발달과 시각 유지 기능	뇌와 신경 조직에 지질 함량이 높으며, 특히 필수지방산들은 뇌세포막의 기능과 직접 연관이 되어 있습니다. 대뇌 피질의 막구성 성분과 망막의 막구성 성분 중 지방산 성분의 1/30이 필수지방산인 오메가-3 지방산입니다. 따라서, 성장발달 기간 동안 오메가-3 필수 지방산은 인지 기능과 시각 기능에 필수적입니다.
혈전 예방	필수지방산은 혈전 생성을 억제하여 동맥경화를 예방하고 심혈관계질환을 줄입니다.

## 7. 우리나라 지방의 적정 섭취 기준은 무엇인가요?

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 6 참조]

[표 6] 한국인의 성인 지질 섭취 기준

종류	섭취기준 (2020)
지질 섭취량 (에너지%)	15~30
포화지방산 (에너지%)	7.0 미만
트랜스지방산 (에너지%)	1.0 미만
콜레스테롤 (mg)	< 300

\*에너지% : 총에너지 섭취량 중 지질이 차지하는 에너지%

출처: 2020 한국인영양섭취기준 활용 (이명숙 등 2022)

2020년에는 필수지방산인 리놀레산, 알파-리놀렌산, EPA+DHA의 충분섭취량 신규로 제정하였는데, 영아의 충분섭취량(AI)은 모유의 리놀레산과 알파-리놀렌산 함유량을 근거로 설정하고, 그 외 연령은 연령대별 평균섭취량을 충분섭취량 설정에 활용하였습니다. 그리고 DHA 결핍은 두뇌발달, 시력저하 등에 영향을 줄 수 있으므로 모유의 DHA 함유량을 근거로 충분섭취량을 추가 설정하고 만성질환과의 관련성을 근거로 EPA+DHA의 충분섭취량도 설정하여 발표하였습니다. [표 7 참조]

[표 7] 한국인의 오메가-6 및 오메가-3 지방산 충분섭취 기준

성별	연령	충분섭취 (2020)				
		지질(g/일)	리놀레산 (g/일)	리놀렌산 (g/일)	EPA+DHA(mg/일)	DHA(mg/일)
영아	0-5 (개월)	26	5.0	0.6	-	200.0
	6-11	25	7.0	0.8	-	300.0
유아	1-2 (세)	-	4.5	0.6	-	-
	3-5	-	7.0	0.9	-	-
	6-8(세)	-	9.0	1.1	200	-
	9-11	-	9.5	1.3	220	-
	12-14	-	12.0	1.5	230	-
남자	15-18	-	14.0	1.7	230	-
	19-29	-	13.0	1.6	210	-
	30-49	-	11.5	1.4	400	-
	50-64	-	9.0	1.4	500	-
	65-74	-	7.0	1.2	310	-
	75이상	-	5.0	0.9	280	-
	6-8(세)	-	7.0	0.8	200	-
	9-11	-	9.0	1.1	150	-
	12-14	-	9.0	1.2	210	-
	15-18	-	10.0	1.1	100	-
여자	19-29	-	10.0	1.2	150	-
	30-49	-	8.5	1.2	600	-

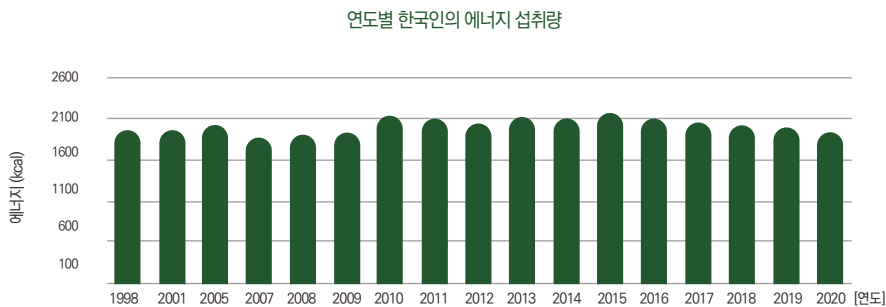
	50-64	-	7.0	1.2	240	-
여자	65-74	-	4.5	1.0	150	-
	75이상	-	3.0	0.4	140	-

출처: 2020 한국인영양섭취기준 활용 (이명숙 등 2022)

## 8. 한국인의 지방 섭취는 적절한가요?

연도별로 총 섭취 에너지는 1998년 1967 kcal에서 그 이후 현재 2020년 1954 kcal로 큰 변화가 없었으나, 지방의 에너지 섭취 비율은 1960년대 10%이하에서 이후 빠른 속도로 증가하여 1990년도에는 20%정도에 이르렀고 그 이후 매우 꾸준한 증가세를 유지하고 있습니다. [그림 9, 10 참조]

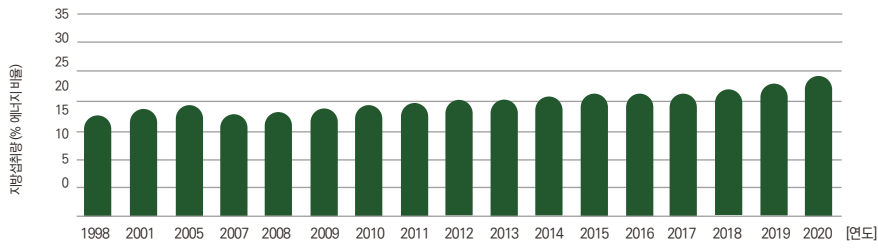
2020년 국민건강영양조사 (질병관리청 2022년 1월) 자료에 의하면 한국인 1인 1일 평균 에너지 섭취량은 1,954kcal이었으며, 단백질 섭취량은 74.3g(하루 섭취 칼로리의 15.2%), 지방 섭취량은 52.6g(하루 섭취 칼로리의 24.2%) 탄수화물 섭취량은 269.9g(하루 섭취 칼로리의 55.2%)였습니다. [그림 9, 10 참조] 따라서 현재 대다수의 한국인의 지방 섭취량은 적절한 수준을 유지하는 것으로 나타났습니다. 그러나 포화지방산의 섭취 에너지비율(%)는 2013년도 6%에서 빠른 속도로 증가하여 2018년에 7%를 넘어서기 시작했으며, 2019년 7.5% 그리고 2020년에는 7.8%로 증가하였습니다. [그림 11 참조]



[그림 9] 한국인의 1일 에너지 섭취의 변화추이 (국민영양건강조사, 질병관리청 2022)

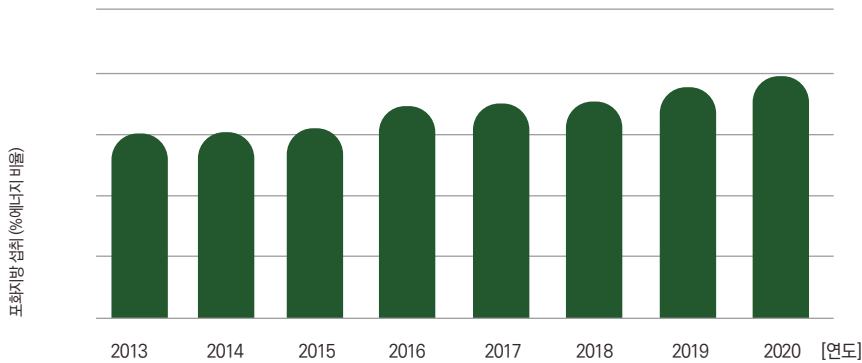


연도별 한국인의 지방섭취 에너지 비율(%)



[그림 10] 한국인의 1일 지방섭취의 변화추이 (국민영양건강조사, 질병관리청 2022)

연도별 한국인의 포화지방 섭취 에너지 비율(%)



[그림 11] 한국인의 1일 포화지방 섭취의 변화추이 (국민영양건강조사, 질병관리청 2022)

현재 우리 국민의 포화지방산이 권장섭취량인 7%를 넘어서는 수준으로, 과도한 포화지방산의 섭취에 따른 심혈관계질환에 대한 건강 위해적 요인이 지속적으로 증가하고 있는 실정입니다. [그림 11 참조] 이러한 현황을 고려하여 포화지방산 섭취 감소를 위한 적극적인 중재가 필요한 시점임을 시사합니다. 이에 따라, 포화지방산을 대체하여 고도불포화지방산이 많이 함유된 식용유를 섭취하는 방안을 적극적으로 홍보하고, 또한 포화지방산의 섭취 감소를 위한 개인의 노력도 필요합니다. 특히 리놀렌산은 소화 흡수된 후에 체내에서 DHA로 전환될 수 있으며, 염증억제기능, 두뇌 기능, 혈압강하 및 시각 기능 등 현대인들이 겪고 있는 다양한 질병을 예방하는 효과가 알려져 있으므로 리놀렌산이 많이 함유한 식용유의 섭취량을 늘리는 게 필요합니다.

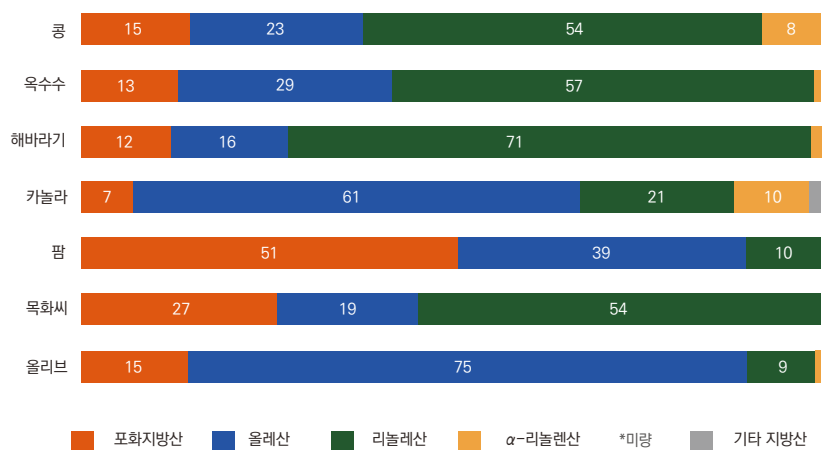
## 9. 콩기름이란 어떤 식용유인가요?

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

## 10. 콩기름의 지방산 조성은 일반 식용유와 무엇이 다른가요?

콩기름의 지방산 조성은 포화지방산 15%, 단일불포화지방산 23%, 다가불포화지방산 54%로 불포화지방산이 약 80%를 차지하며, 특히 불포화지방산 중에서도 리놀레산과  $\alpha$ -리놀렌산이 각각 54%, 8%로 필수지방산의 중요한 급원입니다. 콩기름은 불포화지방산의 비율이 매우 높아 녹는점(-15°C)이 낮으며 상온에서 액체상태로 존재합니다. 팜유와 비교하면, 팜유는 포화지방산이 50% 이상으로 녹는점(35°C)이 높아 상온에서 고체 상태로 존재합니다.

지방산 조성을 영양학적 관점에서 비교하면, 콩기름은 오메가-6 지방산(리놀레산)과 오메가-3 지방산( $\alpha$ -리놀렌산)의 비율이 약 8:1로 일반적인 권장 비율인 4~10:1을 충족하는 매우 독특한 지방산 특성을 갖는 식용유입니다. [그림 12 참조] 특히 오메가-3 지방산 함량이 높은 일반 조리용 식용유로는 콩기름 및 카놀라유가 거의 유일한 가정용 식용유가 되겠습니다. 기타 다른 종류의 거의 대부분의 일반 조리용 식용유들(옥수수유, 포도씨유, 올리브유 등) 및 식품 가공용으로 주로 사용되는 고체 지방인 팜유는 오메가-3 지방산 함량이 매우 낮아서 권장 비율과 크게 차이가 납니다.



[그림 12] 식물성 유지의 지방 조성 비율

## 11. 콩기름의 필수지방산이 우리 몸에서 하는 역할은 무엇인가요?

콩기름에 함유된 필수지방산은 리놀레산과  $\alpha$ -리놀렌산이 있습니다. 오메가 6 지방산인 리놀레산은 인체 내에서 총콜레스테롤 수치를 낮춰 동맥경화를 예방하는 효과가 있어서 비만, 고혈압 등 성인병 예방 효과를 기대할 수 있습니다. 오메가 3 지방산인  $\alpha$ -리놀렌산은 인체 내 대사 과정에서 EPA, DHA로 변환되며 혈액 속의 나쁜 콜레스테롤을 줄이고 좋은 콜레스테롤을 늘리는 작용을 합니다. 또한 뇌세포의 활성화와 고혈압 예방 효과, 아토피성 피부염이나 기관지 천식 등의 알레르기 증상의 완화 효과도 기대할 수 있습니다.

콩기름은 리놀레산과  $\alpha$ -리놀렌산이 균형있게 함유되어 있으므로 적절한 양의 섭취는 건강 증진 및 질병 예방에 좋은 방법입니다. 콩기름을 비롯한 식물성유는 생체막을 구성하는 다가 불포화지방산의 주요 급원이고, 인체의 생리 기능을 조절하는 호르몬과 유사한 물질인 에이코사노이드(Eicosanoids)의 전구체인 필수지방산의 주요 급원이며, 지용성 비타민의 주요 급원이기도 합니다. 또한 콩기름의 원료인 대두에는 생체막의 노화방지 효과가 있는 토코페롤(Tocopherol)이 다량 함유되어 있고, 식물성 스테롤(Sterol)이 함유되어 있습니다.

## 12. 고올레산 콩기름의 개발 배경은 무엇인가요?

기존의 콩기름은 다가불포화지방산 함량이 매우 높은 관계로 산화안정성이 낮아 다양한 물성을 필요로 하는 여러 가지 식품에 적용성이 제한적이었습니다. 이러한 단점을 보완하기 위하여, 기존의 콩기름은 수소경화공정이라는 화학적 반응 공정을 이용하여 수소경화 콩기름을 제조하여 다양한 식품의 원료로 사용되어 왔습니다. 그러나 국내외적으로 트랜스 지방산의 영양표기가 필수사항으로 지정되어 트랜스지방산에 대한 건강 우려가 크게 대두되었습니다.

트랜스 지방산이 많이 함유된 수소경화 대두유를 대체하기 위한 새로운 식용유의 개발이 절실히 요구되어 왔습니다. 이러한 식품 소비시장의 흐름에 맞추어 올레산 함량이 매우 높고 트랜스지방산이 없는 고올레산 콩기름을 개발하게 되었으며, 산화안정성이 높고 건강에 매우 유익하고 다양한 식품제조에 원료로의 적합성이 매우 뛰어납니다. [표 8, 9 및 그림 13 참조]



### 13. 고올레산 콩기름은 어떤 특성을 가지고 있나요?

고올레산의 식용유로서의 특성은 개선된 지방산 조성, 소비자들의 건강에 대한 긍정적 인식, 및 부드러운 향과 맛 및 높은 산화안정성으로 인하여 튀김 및 다양한 식품 제조에 응용 가능한 특성을 가지고 있습니다. [표 8 및 9 참조]

- 1) 개선된 지방산 조성      트랜스지방산 0g  
기존의 일반 대두유에 비하여 포화지방산 함량이 20% 낮음  
올레산 함량 > 75%  
리놀렌산 함량 < 3%
- 2) 긍정적 소비자 인식      건강에 유익한 식용유로 크레임 (미국식품의약품안전처)
- 3) 다양한 식품에 응용      매우 부드러운 맛과 향 (여러 조리 식품에서 식재료의 고유한 맛을 제공)  
산화안정성이 높음 (튀김 및 장기간 저장 및 유통되는 식품에 응용)  
높은 발연점 (235 °C 이상의 높은 발연점을 가지고 있어서 튀김유로 적합)  
액상유로서 관리의 편리함 (산화안정성이 높으면서 상온에서 액상을 유지하므로 관리에 용이)  
조리기구 세척 주기 감소 (튀김기 등의 중합체 제거 주기가 감소)

[표 8] 콩기름 및 고올레산 콩기름의 지방산 조성

지방산	지방산 조성 (%)	
	콩기름	고올레산 콩기름
C12:0	-	-
C14:0	-	-
C16:0	9.90	5.81
C16:1	0.07	0.08
C17:0	0.08	0.66
C17:1	-	1.11
C18:0	3.75	3.50
C18:1	20.80	78.79
cis-C18:1 isomer	1.37	1.22
trans-C18:2	0.52	-
C18:2	55.14	6.13
□ C20:0	0.30	0.34
-C18:3	0.53	0.09
C18:3	7.19	1.90
C22:0	0.37	0.37

미국식품의약품안전청(US FDA)는 고올레산 콩기름과 같이 올레산 함량이 70% 이상 높은 식용유에 대해, 이들 식용유를 포화지방 함량이 높은 식용유를 대체할 경우 관상 동맥 심장질환의 위험 감소와 연관성을 제품의 라벨에 클레임을 추가할 수 있다고 공식적으로 인정하였습니다. [표 8 참조]

“Supportive but not conclusive scientific evidence suggests that daily consumption of about 1 1/2 tablespoons (20g) of oils containing high levels of oleic acid [at least 70%], may reduce the risk of coronary heart disease.”

고올레산 콩기름은 식품산업 및 외식산업 전반에 걸쳐 영양적 측면, 조리적 측면, 관리적 측면에서 다음과 같은 조리용 식용유로서 장점을 가지고 있습니다.

**첫째, 고올레산 콩기름은 올레산 함량이 70% 이상으로 건강에 유익합니다.** 미국식품의약품 안전청(US FDA)에서는 올레산이 70% 이상인 유지가 심혈관계질환 예방 건강 표시를 허용하고 있습니다. 고올레산 콩기름은 올레산은 70% 이상이고, 포화지방산은 매우 낮고, 트랜스지방산이 없는 심혈 관계질환 예방에 효과적인 지방 조성을 갖추고 있습니다.

**둘째, 튀김유에 최적화된 지방산 조성입니다.** 튀김유는 리놀레산 및 리놀렌산 함량이 증가하면 산화안정성이 떨어집니다, 특히 리놀렌산은 고온에서 가열하면 매우 산화에 취약하여 나쁜 냄새를 생성하는 원인이 됩니다. 고올레산 콩기름은 일반 콩기름과 비교하여 리놀레산 함량은 1/4~1/7배로 적게 함유되어 있습니다. 리놀렌산은 2% 이내로 고온 조리에 매우 적합한 식용유로서의 특성을 가지고 있습니다.

**셋째, 고올레산 콩기름은 산화안정성이 높아 튀김유의 사용 시간이 증가합니다.** 고올레산 콩기름은 일반 콩기름과 비교하여 발연점이 비슷하거나 더 높습니다. 그리고 고올레산 콩기름은 일반 콩기름보다 산화안정성이 매우 높아서 튀김유로 적합하며 그 사용 시간이 증가합니다. [그림 10 참조]

**넷째, 고올레산 콩기름은 식재료 본연의 맛을 살립니다.** 고올레산 콩기름을 그 맛과 향이 매우 부드럽고 특이의 향을 가지고 있지 않아서 조리 재료가 가지는 본연의 맛을 살리는데 적합합니다. 뿐만 아니라, 산화안정성이 높아서 오랫동안 산화로 인하여 발생하는 불쾌한 냄새 발생이 적어집니다.

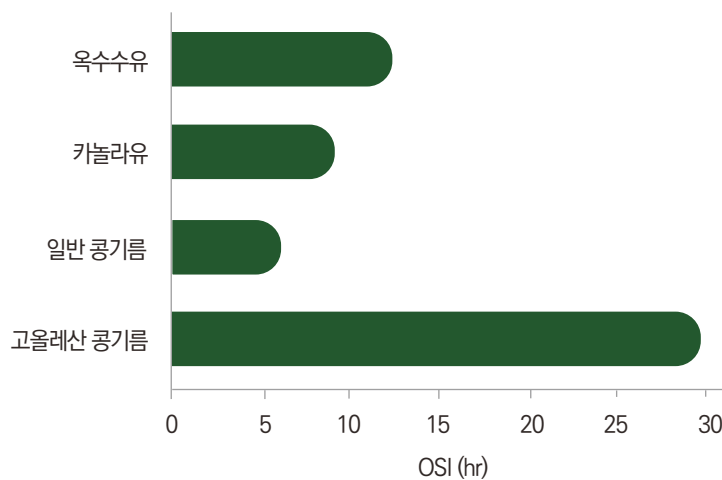
**다섯째, 고올레산 콩기름으로 만든 가공식품은 더 오랫동안 신선한 상태를 유지할 수 있습니다.** 고올레산 콩기름을 사용한 가공식품은 저장 동안 산소, 빛, 열 등에 의한 산화에 안정하며, 고올레산 콩기름을 이용하여 만든 제품들은 보존기간 동안 신선한 상태를 오래 유지할 수 있습니다.

**여섯째, 튀김용기 및 조리기구의 오염을 줄여서 조리기구의 관리가 용이합니다.** 식용유를 고온에서 조리하는 과정에서 산화 중합반응이 일어나 조리기구 표면에 끈적한 중합체가 엉겨 붙게 됩니다. 이 식용유 산화 중합체들은 세척 제거가 어렵습니다. 특히, 대량 튀김 공정에서는 중합체를 제거하기 위해 세척 과정에 많은 시간과 인력이 소모됩니다. 고올레산 콩기름은 콩기름과 비교하여 중합체의 생성이 적어 끈적한 오염 물질의 침착이 덜 일어나 조리 공정의 관리가 효율적입니다.

[표 9] 다양한 식용유들의 내재적 산화안정성 비교

식용유	내재적산화안정성 (IOS)*	상대적산화안정성
콩기름	7.39	5.3
고올레산 콩기름 (Plenish)	1.95	1.4
옥수수유	6.33	4.5
면화씨유	5.84	4.2
팜유	1.4	1.0
올리브유	1.96	1.4
카놀사유	5.32	3.8
사플라워유	7.93	5.7

\*IOS was calculated by MY Jung. The calculation was based on the relative oxidation rates of oleic, linoleic, and linolenic acid are 1, 12, and 25, respectively (Richard D. O'Brien, 2008).



[그림 13] 식용유의 산화안정성의 비교

## 연습문제

1. 다음 식용유 중에 상온에서 액상유가 아닌 것은 무엇인가요?

- ① 옥수수유
- ② 팜유
- ③ 콩기름
- ④ 올리브유

2. 콩기름에 가장 많이 함유된 지방산은 무엇인가요?

- ① 팔미트산
- ② 리놀레산
- ③ 리놀렌산
- ④ 올레산

3. 다음 식용유 중에서 오메가-3 지방산 함량이 적게 들어있는 식용유는 무엇인가요?

- ① 콩기름
- ② 들기름
- ③ 옥배유(옥수수기름)
- ④ 카놀라유

4. 다음 중 오메가-3 지방산은 무엇인가요?

- ① 리놀렌산
- ② 리놀레산
- ③ 올레산
- ④ 스테아르산

## 연습문제

5. 고올레산 콩기름에 올레산 함량은 얼마나 될까요?

- ① 10-20%
- ② 30-40%
- ③ 60-70%
- ④ 70% 이상

6. 다음 중 다불포화지방산은 무엇인가요?

- ① 스테아르산
- ② 팔미트산
- ③ 올레산
- ④ 리놀레산

7. 오메가3지방산의 인체 건강기능성으로 알맞은 것을 고르시오.

- ① 혈전 증가
- ② 콜레스테롤 증가
- ③ 두뇌 기능 증진
- ④ 혈압상승

## 정답

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1. ② | 2. ② | 3. ③ | 4. ① |
| 5. ④ | 6. ④ | 7. ③ |      |





CHAPTER  
**02**

## 식용유 정제 가공, 산화 및 보관방법

### I. 식용유의 정제 가공

1. 식용유를 추출하는 방법은 어떤 것들이 있나요?
2. 콩기름을 용제 추출 방법으로 얻기 위하여는 어떤 전처리 공정이 필요한가요?
3. 콩에서 착유한 원유는 그대로 식용이 가능한가요?
4. 원유를 어떻게 정제하여 식용유로 만드나요?
5. 식용유의 추출 용매인 헥산의 잔류량은 관리되고 있나요?
6. 식용유의 수소경화 공정이란 무엇인가요?
7. 식용유의 결정화 분획공정이란 무엇인가요?

### II. 식용유의 산화

1. 식용유의 산화는 어떻게 일어나나요?
2. 식용유의 산화물질은 어떤 것들이 있나요?  
그리고 이들 산화물질들은 건강에 어떤 영향을 미치나요?
3. 식용유의 산화정도를 확인하는 방법은 어떤 것들이 있나요?

### III. 식용유의 보관법

1. 어떻게 보관하면 콩기름의 산화가 적게 일어나게 할 수 있을까요?



# I. 식용유의 정제 가공

## 1. 식용유를 추출하는 방법은 어떤 것들이 있나요?

콩, 참깨, 들깨 등의 유지자원으로부터 식용유를 추출하는 주요 추출법은 기계적 압착법과 용제 추출법이 있습니다. 압착추출법은 유지의 함량이 높은 참깨나 들깨 같은 식물성 원료에서 주로 채유하며, 사용하는 압착기의 종류에 따라 수압식 압착법과 스크루타입식 압착법이 있습니다. 수압식 압착법은 원료를 압착기에 설치된 용기에 넣고 물리적으로 강하게 가압하여 착유하는 방식으로, 일반 시장에서 유지 함량이 높은 참기름 또는 들기름을 착유하는 데 많이 사용하는 전통 방식입니다. 스크루타입식 압착법은 익스펠러(Expeller)라는 기계 내부로 원료를 연속으로 주입하면서 스크루가 회전함으로써 생기는 강한 압력에 의하여 식용유를 착유하는 방식입니다. 스크루타입식은 연속으로 착유가 가능하고 수압식에 비하여 착유율도 높습니다.

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

## 2. 콩기름을 용제 추출 방법으로 얻기 위하여는 어떤 전처리 공정이 필요한가요?

콩을 이용하여 원유 추출을 하기 위해서는 전처리 공정이 필요합니다. 이러한 전처리 공정은 (1) 원료 선별, (2) 건조, (3) 크래킹(Cracking), (4) 제피(Dehulling), (5) 템퍼링(Tempering), 및 (6) 압편(Flaking)의 6 단계 과정으로 이루어져 있습니다. [\[그림 1 참조\]](#)

원료 선별 공정에서는 수확한 콩을 돌, 흙, 철 조각, 잡초 씨 등의 이물질과 손상되거나 미성숙한 콩 등을 제거하고 상태가 양호한 콩 원료만을 골라냅니다. 그 후 건조 공정에서 선별된 콩을 수분 함량이 13% 이하가 되도록 건조합니다. 크래킹 단계에서는 건조한 콩을 적절한 정도로 간극이 조절된 두 개의 롤러 사이로 콩 원료를 통과시켜 6~8조각으로 부수게 됩니다. 이 과정에서 반투명한 얇은 콩 껍질은 찢겨져 콩 조각들과 분리됩니다. 제피 단계에서는 비중이 낮은 콩 껍질을 공기를 강하게 불어서 분리해 제거합니다. 그 이후 템퍼링 과정에서는 제피된 콩조각에 스팀으로 가열(60~70 °C) 처리합니다. 템퍼링 공정에서의 스팀 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 착유 과정에서 콩기름의 산화를 억제하고, 지방을 둘러싼 세포막을 파괴하여 착유율을 높이는 효과를 제공합니다.

그 후 압편 공정에서는 템퍼링이 끝난 콩 조각을 간극이 매우 좁은 두 개의 롤러 사이로 통과 시키면서 얇게 눌린 조각(압편, Flake)을 만듭니다. 이렇게 만들어진 콩 압편은 헥산(용제)에 침지하여 원유와 용제 혼합물인 미셀라(Miscella)를 얻고 이를 다시 증발기를 거쳐 헥산은 회수하고 원유를 얻습니다.



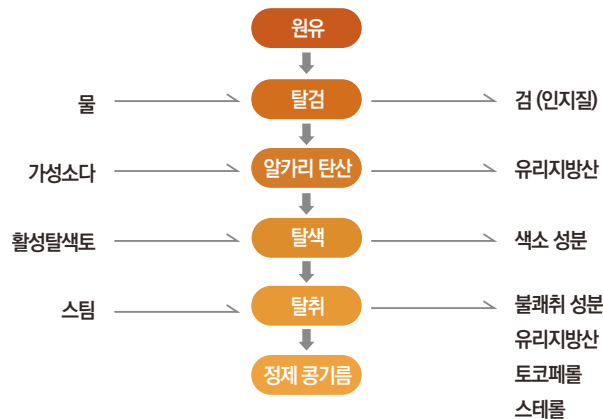
[그림 1] 콩기름 추출을 위한 콩의 전처리 공정

### 3. 콩에서 착유한 원유는 그대로 식용이 가능한가요?

콩에서 바로 착유한 원유에는 여러 종류의 불순물 및 불쾌한 냄새 성분들이 함유되어 있어서 원유 상태로는 식용에 적합하지 않습니다. 원유에 함유된 불순물은 검질(인지질), 유리지방산, 산화지방질(과산화물 및 2차 산화물), 색소성분(카로테노이드 및 엽록소류), 케톤 및 알데하이드 등의 휘발성 이취성분 등이 있습니다. 이들 불순물들은 식용유에 불쾌취를 제공하며, 가열할 경우 색이 진해지는 가열 착색의 원인이 되며, 산화안정성 및 저장성을 떨어뜨리는 요인들입니다. 이들 불순물들은 원유 추출공정에서 필연적으로 원유와 함께 추출되어 존재하게 되므로 식용을 목적으로 할 경우에는 이들 불순물을 제거하는 공정이 필수적입니다.

### 4. 원유를 어떻게 정제하여 식용유로 만드나요?

콩 등의 유지자원에서 추출하여 얻은 원유를 식용에 적합한 품질을 얻기 위해서는 정제가 필요합니다. 콩기름 정제공정은 탈검 (Degumming), 탈산 (Alkali refining), 탈색 (Bleaching), 및 탈취 (Deodorization)로 이루어져 있습니다. [그림 2 참조]



[그림 2] 콩기름의 정제 공정

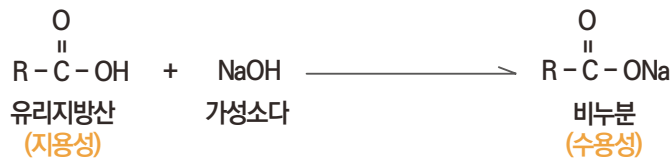
1) **탈검 (Degumming)** 원유에 함유된 점액상의 불순물을 총칭하여 검질(주로 인지질 성분)이라고 합니다. 탈검이란 원유에 함유된 검질을 제거하기 위한 공정입니다. 원유에 함유된 검질은 원유의 저장 중에 분리, 침전하는 문제가 발생할 수 있고, 가열 시에 식용 유지의 착색 원인이 되기 때문에 필수적으로 제거해야 합니다. 탈검 공정에서 원유에 물을 첨가(가수)하면 인지방질이 수화인지질로 되어, 비중이 증가하여 침전하는 성질을 이용해서 연속식 원심분리기를 통과시켜 원유와 분리할 수 있습니다. **[그림 3 참조]** 탈검 과정에서 원유에 함유된 인지질의 거의 대부분이 제거됩니다.



**[그림 3]** 물을 첨가하여 생성되는 수화 인지질(Hydrated phospholipids)

2) **탈산 (Alkalirefining)** 탈산의 목적은 탈검유에 존재하는 유리지방산을 제거하는 것입니다. 탈산 공정에서는 유리 지방산의 제거와 함께 잔여 검질(인지질), 금속 성분, 및 색소 성분 등도 일부 함께 제거됩니다.

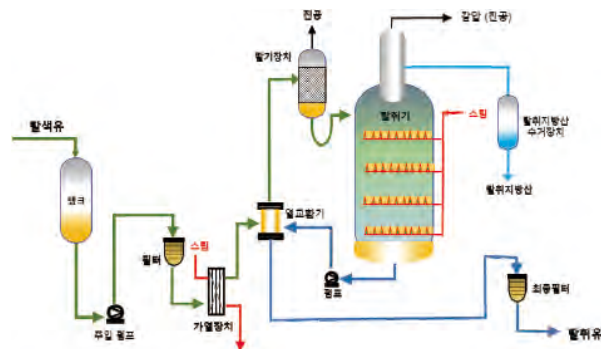
탈산 공정은 가성소다 용액(NaOH 수용액)을 첨가하여 유리지방산(지용성)을 수용성인 비누(Soap)로 변환시킨 후에 물로 세척하여 제거하는 공정입니다. **[그림 4]**는 알칼리 탈산 공정에서 지용성 유리지방산이 가성소다의 반응으로 수용성인 비누분(Soap)을 형성하는 과정을 나타낸 것입니다. 이렇게 생성된 비누분은 식용유보다 비중이 낮아서 이러한 두 성분의 비중 차이를 이용해서 원심 분리에 의하여 제거할 수 있습니다. 원심 분리하여 비누분을 제거하여도 식용유에 비누분이 잔류하게 되는데, 잔여 비누분은 물로 수세하여 추가적으로 제거합니다.



**[그림 4]** 알칼리 탈산 공정에서 유리지방산과 가성소다(NaOH)의 반응으로 생성되는 비누분 (Soap stock)

**3) 탈색 (Bleaching)** 탈색(Bleaching)공정은 흡착제를 첨가하여 색소 성분을 흡착하여 제거하는 공정입니다. 이 과정에서 잔여 비누분, 및 인지질 등도 동시에 제거됩니다. 탈색은 높은 감압 상태에서 탈산 유에 흡착제를 적은 양(1~3%) 첨가하여 높은 온도(약 100 °C)에서 교반하여 색소 성분을 흡착 여과하여 제거하는 과정으로 이루어져 있습니다. 탈색 공정에 사용되는 흡착제 종류로는 1) 천연 탈색토, 2) 활성 탈색토, 3) 실리카, 4) 활성탄, 및 5) 마그네슘 실리케이트 등이 있습니다. 천연 탈색토(자연 백토)는 벤토나이트(Bentonite)라는 변성 퇴적층 점토 성분입니다. 천연 탈색토에 염산이나 황산을 처리하여 흡착 능력을 높인 것이 활성 탈색토(활성 백토)입니다. 식용유 정제 공정에서 가장 많이 사용하는 흡착제는 활성 탈색토입니다.

**4) 탈취 (Deodorization)** 탈취(Deodorization)는 정제 공정의 가장 마지막 단계로서, 불쾌한 냄새를 내는 휘발성 물질을 제거하여 불쾌한 냄새가 없는 맑은 색을 갖는 식용 유지를 제조하기 위한 공정입니다. **[그림 5 참조]** 탈취과정에서는 높은 진공 상태에서 높은 온도(180 - 260 °C)로 가열된 식용 유지 내부로 수증기(Steam)를 불어넣어 휘발성 냄새 성분을 제거합니다. 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 됩니다. 이때 탈취 온도, 수증기 주입량 및 진공도가 높을 수록 탈취 효율은 증가하게 됩니다. 이 과정에서 유리지방산 및 휘발성 냄새 성분들은 휘발하여 제거되고, 카로테노이드류의 색소들은 고온에서 파괴되어 식용유의 색도를 추가적으로 감소시켜 맑은 식용유를 얻는 효과도 얻을 수 있습니다. 그러나 탈취 과정에서는 클로로필은 가열 탈색이 일어나지 않기 때문에 탈색 공정에서 클로로필을 충분히 제거하지 않으면 초록색을 띠는 식용유를 얻게 됩니다. 탈취 과정에서 탈취 온도가 너무 높으면 정제유의 트랜스지방 함량은 함께 증가하고 토코페롤 함량 및 식물성 스테롤 함량은 감소하게 됩니다. 탈취 공정에서는 휘발되어 제거되는 성분들을 응축하여 얻은 부산물을 탈취지방산(Deodorization distillates)라고 불리며, 이 탈취지방산에는 산업적으로 부가가치가 있는 토코페롤 및 식물성 스테롤이 함유되어 있어서, 토코페롤과 식물성 스테롤의 식품 산업의 원료로도 이용할 수 있습니다.



[그림 5] 식용유 탈취 공정 장치 간략 공정도

## 5. 식용유의 추출 용매인 헥산의 잔류량은 관리되고 있나요?

현재 우리나라에서는 헥산의 식품 중 사용기준 및 잔류 허용량을 법적으로 관리하고 있습니다. 헥산은 식용 유지 제조 시 유지 성분의 추출을 목적으로 사용할 수 있으며 또한 건강 기능 식품의 기능성 원료 추출 또는 분리 등의 목적으로 사용할 수 있다고 규정되어 있습니다. 헥산은 유기용매 중에 비교적 독성이 적은 편이고 쉽게 휘발하여 제거가 가능한 용매이므로 잔류가 매우 적어서 식용유 추출에 다른 대안이 별로 없습니다. 우리나라에서는 식용유에 잔류 허용량은 5 ppm 이하로 관리되고 있습니다. 식용유 정제 공정에서 마지막 탈취 공정은 섭씨 200도 이상의 고온 및 고진공(3 mmHg)하에서 수증기를 불어넣는 과정을 거치는데 이 공정에서 거의 모든 헥산은 휘발되어 제거되며, 건강을 염려할 필요가 없을 정도의 극미량만 잔류하게 됩니다. [표 1 참조] 국내에서 87개의 식용유를 수거하여 잔류 헥산 함량을 측정하여 발표한 연구 결과에 의하면 9개에서만 헥산이 검출되었으며 최대 검출된 식용유의 경우에도 1.7 ppm에 불과한 것으로 나타났습니다(Oh et al., 2005). 그리고 외국의 사례에서도 이란의 시장에서 구입한 40개의 식용유에서 36개의 제품에서 헥산이 불검출 되었으며, 나머지 4개의 식용유 제품에서도 헥산 잔류량이 최대 1 ppm을 넘지 않는 것으로 발표된 바 있습니다(Yousefi and Hosseini, 2017). 이는 건강을 고려할 때 매우 안전한 상태이므로 식용유에 헥산 잔류량은 걱정할 필요가 없습니다.

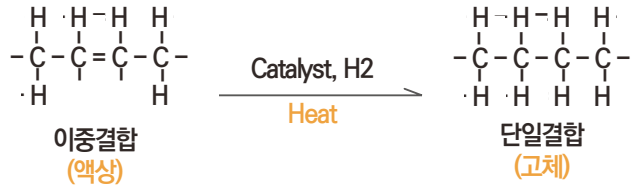
[표 1] 식품 공정에서의 식품 중 헥산 사용기준 및 잔류허용량

품목명	사용기준	주용도
	헥산은 아래의 식품 또는 용도에 한하여 사용하여야 한다.	
헥산	1. 식용유지 제조 시 유지성분의 추출 목적: 0.005g/kg 이하(헥산으로서 잔류량)	추출용제
	2. 건강기능식품의 기능성원료 추출 또는 분리 등의 목적: 0.005g/kg 이하 (헥산으로서 잔류량)	

## 6. 식용유의 수소경화 공정이란 무엇인가요?

수소경화공정(Hydrogenation)은 식용유에 촉매를 첨가하고 고온에서 수소 가스를 불어넣으면서 반응시켜 식용유의 이중결합 위치에 수소를 첨가, 반응시켜 식용유의 이중결합을 단일결합으로 전환시키는 공정입니다. [그림 6 참조]



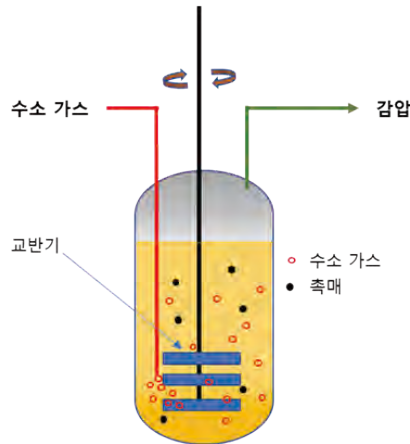


[그림 6] 수소경화 공정에서 식용유의 이중결합이 단일결합으로 전환하는 과정

이러한 수소경화 공정을 거치면 식용유의 이중결합이 단일결합으로 바뀌어 식용유의 포화도가 높아지고, 녹는점이 높아져서 액상 식용유가 고체상으로 변하게 됩니다. 그리고 이렇게 제조한 경화 식용유는 산화안정성 및 가열에 의한 색도 안정성이 향상됩니다. 그러나 이러한 수소경화 과정 중에 트랜스지방산 생성이 수반되어 트랜스 지방 함량이 높아지게 됩니다. 상업적으로 사용되는 촉매로는 니켈 촉매가 산업적으로 가장 널리 사용되고 있습니다.

수소경화 반응은 수소경화 반응 장치에 식용유와 촉매를 주입한 후 반응 장치를 밀폐하고, 진공을 걸어서 반응기 내부의 공기를 제거한 후에 가열하여 반응온도(160 - 210 °C)까지 식용유의 온도를 올린 후에 수소가스를 주입하여 수소화 반응을 진행하게 됩니다. [그림 7 참조]

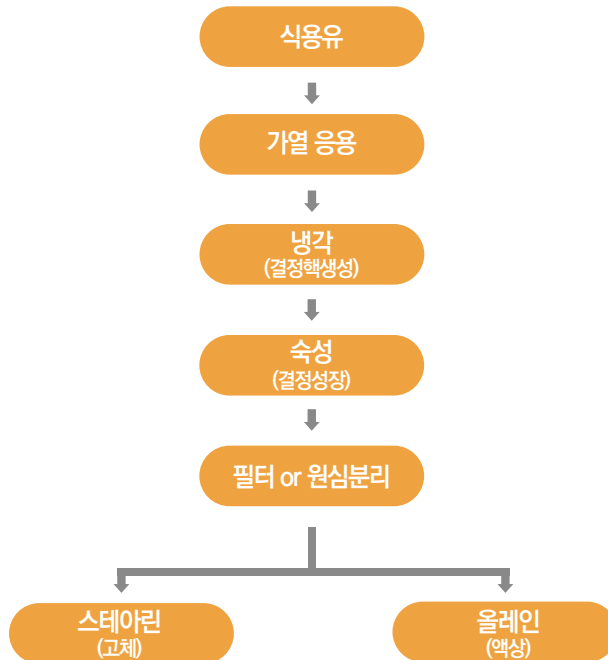
수소화 반응을 아주 짧은 시간 안에 진행하여 얻은 미경화유는 식용유의 유동성을 확보하면서 어느 정도의 산화안정성을 갖추게 됩니다. 극도 경화유는 식용유의 모든 이중결합에 수소를 첨가하여 100% 포화지방산으로 변환시켜 제조한 식용유입니다. 극도 경화유는 녹는점이 매우 높고 단단한 고체 지방을 형성합니다. 대부분의 생산되는 수소경화유는 일부분만 포화지방으로 변환시킨 부분 경화유들입니다. 수소화 반응이 끝난 식용 유지는 여과하여 폐촉매를 제거하고 마지막 탈취 공정을 진행하여 최종 제품을 생산합니다.



[그림 7] 식용유 수소경화장치

## 7. 식용유의 결정화 분획공정이란 무엇인가요?

천연에서 얻은 식용유는 모두 고유의 물리적, 화학적 특성을 가지고 있어서 그 용도가 매우 제한적입니다. 여러 종류의 식품에 그 응용성을 높이기 위해서는 다양한 물성을 가진 식용유 베이스 스톡(Base stock)이 절대적으로 필요합니다. 결정화 분획 공정은 다양한 녹는점을 가진 식용유 베이스 스톡을 생산하는 것이 그 목적입니다. 식용유를 저온에서 처리하여 녹는점이 높은 고체 지방을 결정화 시킨 후 여과 또는 원심 분리를 하여 녹는점이 낮은 액상 기름과 분리하는 공정입니다. [그림 8 참조] 이렇게 해서 얻은 고체 지방을 스테아린(Stearin)이라 하고, 액상 기름은 올레인(Olein)이라고 불립니다. 이러한 공정을 여러 단계로 진행하게 되면 매우 다양한 녹는점 및 물리적 특성을 갖는 고체 지방을 생산할 수 있게 됩니다.



[그림 8] 식용유 결정화 분획 공정도

## II. 식용유의 산화

### 1. 식용유의 산화는 어떻게 일어나나요?

식용유는 오래 보관하거나, 높은 온도로 조리하게 되면, 산화가 일어납니다. 식용유의 산화 속도는 식용유의 종류에 따라 매우 다르게 됩니다. 식용유에 불포화 지방산의 함량이 많을수록 산화가 매우 빠르게 일어나게 됩니다. 식용유의 산화 반응은 (1) 개시, (2) 연쇄, 및 (3) 종결반응의 3 반응 단계로 구성됩니다. [그림 9 참조]

#### ① 개시 반응

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

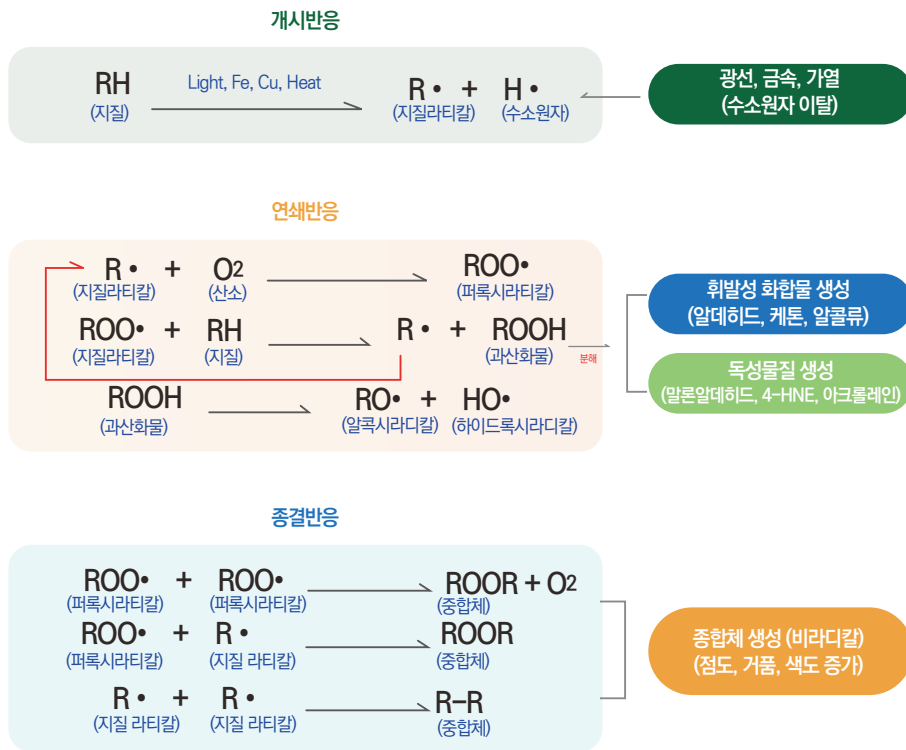
#### ② 연쇄 반응

지질라디칼(R·)은 매우 불안정하여 산소(O<sub>2</sub>)와 쉽게 반응하여 퍼록시라디칼(ROO·)을 생성합니다. 이 퍼록시라디칼(ROO·)은 또한 다른 식용유 분자(RH)와 반응하여 다른 새로운 지질 라디칼(R·) 및 지질 과산화물(ROOH)을 생성하게 됩니다. 이렇게 생성된 과산화물은 매우 불안정하여 산소-산소 분자 사이가 분해되어 알콕시 라디칼(RO·) 및 하이드록시 라디칼(HO·)을 생성하게 됩니다. 이렇게 생성된 라디칼들은 동일한 방식으로 새로운 지질 분자에 작용하여 새로운 라디칼을 연쇄적으로 생성하는 반응을 계속하여 산화 반응 사이클이 전파되어 증폭됩니다. 라디칼이 비-라디칼과 반응하여 또 다른 새로운 라디칼을 생성하므로 이 과정을 "연쇄 반응 메커니즘"이라 합니다.



### ③ 종결 반응

종결반응은 두 개의 라디칼들이 반응하여 비라디칼의 중합체를 생성하여 라디칼 반응이 중지하게 되는 단계입니다. 이 단계에서는 라디칼이 제거되어 산화 반응은 더 이상 일어나지 않는 식용유 산화의 마지막 단계입니다.



$$\begin{aligned} &\text{ROO}\cdot \text{ (퍼록시라디칼)} + \text{ROO}\cdot \text{ (퍼록시라디칼)} \longrightarrow \text{ROOR} + \text{O}_2 \text{ (중합체)} \\ &\text{ROO}\cdot \text{ (퍼록시라디칼)} + \text{R}\cdot \text{ (지질 라디칼)} \longrightarrow \text{ROOR} \text{ (중합체)} \\ &\text{R}\cdot \text{ (지질 라디칼)} + \text{R}\cdot \text{ (지질 라디칼)} \longrightarrow \text{R-R} \text{ (중합체)} \end{aligned}$$

중합체 생성 (비라디칼)  
(점도, 거품, 색도 증가)

[그림 9] 식용유의 산화 반응 기작

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

이 식용유 산화의 1차 산물은 지질 과산화물인데, 이 과산화물은 쉽게 파괴되어 2차 산화 물질로 변환됩니다. 가장 중요한 2차 산화물로는 핵사날 등의 휘발성 냄새 성분들이 포함되어 있는데, 이로 인하여 산화가 많이 진행된 식용유는 불쾌한 냄새가 나게 됩니다. 뿐만 아니라, 식용유의 2차 산화물 중에는 말론알데히드(Malonaldehyde), 4-히드록시 노네날(4-Hydroxy-2-nonenal), 4-히드록시 핵세날(4-Hydroxy-2-hexenal), 아크롤레인(Acrolein) 등의 발암성 등을 갖는 독성 물질(Toxic compounds)도 생성됩니다. 따라서 식품의 조리 시에 산화안정성이 높은 식용유를 이용하는 것이 중요합니다.

### 3. 식용유의 산화정도를 확인하는 방법은 어떤 것들이 있나요?

식용유의 품질은 식용유로 제조하는 조리 식품의 품질뿐만 아니라 소비자들의 건강과 직접적인 관련이 있기 때문에 그 품질을 지속적으로 모니터링해야 합니다. 레스토랑 등의 음식점에서는 사용하는 식용유의 산화 정도, 튀김용 기름의 교체 주기 등을 식품위생법에 따라 점검하게 되어 있는데, 식용유의 산화 정도를 산가(Acid value, AV)와 과산화물가(Peroxide value, POV)로 측정하여 법적 허용기준치 초과하지 않도록 해야 합니다. 일반적으로 산가와 과산화물가의 숫자가 클수록 식용유의 산패 정도가 큰 것으로 판단합니다.

산가란 식용유 중에 함유된 유리 지방산의 함량을 의미합니다. 식용유의 주성분인 트리글리세리드가 가열 혹은 저장 중에 가수분해되면 유리지방산이 생성됩니다. 산가란 이때 생성되는 유리지방산의 함량을 나타내는 수치를 의미합니다. 즉, 유지 1g 중에 함유된 유리지방산을 중화하는데 필요로 하는 KOH(수산화 칼륨)의 mg수로 표시됩니다. 식용유의 산가가 높다는 것은 유리지방산 함량이 높다는 것이 되며, 그 식용유는 오래 가열 처리하였거나 산화가 많이 진행된 식용유라는 것을 의미합니다. 신선한 식용유는 유리지방산이 거의 없어 수치가 매우 낮지만 지방이 오래되거나 가열 시 분해되면서 유리지방산이 떨어져 나오기 때문입니다.

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

이 밖에도, 식용유의 산화정도를 판단할 수 있는 기준들은 총극성 화합물 함량(Total polar compound), 불포화지방산의 상대적 조성 변화, 공액이중결합 지방산 함량, 말론 디 알데히드 (Malondialdehyde) 함량, 헥사날(Hexanal) 함량, 파라-아니시딘가(P-anisidine value), 및 카보닐가(Carbonyl value) 등의 다양한 화학적 측정법들이 알려져 있습니다. 가정에서는 일반적으로 오래된 식용유의 경우, 불쾌한 지방산화취(냄새), 색도(갈변 정도), 점도, 거품, 연기 발생 정도 등을 확인하여 식용유의 산패 정도를 손쉽게 알아 낼 수 있습니다. 따라서 튀김 기름의 색깔이 유난히 진하고, 고온 조리 시에 연기가 많이 나거나, 기름 산패 냄새가 많이 나면 식용유의 재사용을 자제하고 새로운 식용유로 교체하여 조리에 사용하는 것이 바람직합니다.

### III. 식용유의 보관법

#### 1. 어떻게 보관하면 공기층의 산화가 적게 일어나게 할 수 있을까요?

식용유의 산화 속도에 영향을 미치는 요인들로는 그 식용유의 지방산 조성, 온도, 금속, 광선, 및 공기(산소)등이 있습니다. 지방산의 종류는 산화 속도에 아주 영향이 큰 요인입니다. 지방산의 이중결합의 수가 많을수록 산화 속도는 크게 증가합니다. 따라서 불포화도가 높은 지방산으로 구성된 식용유를 사용할 경우에는 산화에 특히 유의하여야 합니다. 그리고 식용유마다 지방산 조성이 모두 다르기 때문에 오랜 보관이 필요하거나 높은 온도에서 조리할 때 필요한 식용유의 경우에는 불포화도가 낮은 식용유를 선택하는 것이 중요합니다. [그림 10 참조] 식용유 보관 온도도 산화 속도에 매우 큰 영향을 미치는데, 온도가 10°C 높아 질수록 산화 속도는 약 2-3배 빨라집니다. 따라서 식용유는 가급적이면 낮은 온도에서 보관하는 것이 매우 중요합니다. 낮은 온도에서 보관하기 위해서는 냉장고가 매우 좋은 보관장소라고 할 수 있습니다.

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 없습니다. 이러한 식용유의 경우 상온에서 흔들어서 그대로 섭취 혹은 조리용으로 사용하면 되겠습니다. 그리고 광선이 조사되는 조건에서는 식용유의 산화가 매우 빠르게 진행됩니다. 식용유에는 미량의 광감체(Photosensitizer)가 존재하는데 이들 광감체들은 광선의 조사에 의하여 에너지가 높은 들뜬 상태(Excited state)가 되고, 들뜬 상태의 광감체가 식용유 중에 용존하는 일반 산소(Triplet oxygen)와 반응하여 산화적 활성이 매우 강한 일중항 산소(Singlet oxygen)를 만들게 됩니다. 이러한 일중항 산소에 의해서 식용유의 산화는 매우 급속히 진행하게 됩니다.

따라서 식용유는 햇빛이 잘드는 장소에 보관하지 않는 것이 매우 중요합니다.

공기(산소)와의 접촉도 산화를 촉진하게 되는 요인입니다. 공기층 병뚜껑을 개봉하면 산소의 유입으로 인하여 산화 속도가 빨라집니다. 따라서 공기층의 산화를 막기 위해서는 직사광선을 피하고 낮은 온도인 냉장고에 병뚜껑을 잘 닫고 공기층을 보관하는 것이 무엇보다 중요합니다. 그리고 튀김과 같이 매우 높은 온도에서 조리하는 조건에서는 식용유의 산화가 무척 빨리 일어납니다. 따라서 튀김을 위해서는 산화안정성이 높은 식용유를 튀김 전용으로 선택하는 것도 매우 중요합니다. 최근에 선보인 고올레산 공기층은 산화안정성이 매우 높으므로 튀김 등의 고온 가열 조리에 매우 적합한 식용유라고 할 수 있습니다.



## 연습문제

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

- ① 탈색
- ② 착유율 증가
- ③ 효소 불활성화
- ④ 압편의 용이성

2. 콩기름을 산업적으로 추출할 때 가장 많이 사용하는 용제는 무엇인가요?

- ① 에탄올
- ② 아세톤
- ③ 헥산
- ④ 프로판

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

- ① 고소한 맛 향상
- ② 산화안정성 증진
- ③ 착색의 원인 제거
- ④ 수율증진

4. 다음 중 탈산 공정의 가장 중요한 목적은 무엇인가요?

- ① 유리지방산 제거
- ② 트리글리세리드 제거
- ③ 불래취 제거
- ④ 산미감소

## 연습문제

5. 식용유의 탈색 탈색공정에서 제거하려고 하는 성분이 아닌 것은 무엇인가요?

- ① 클로로필
- ② 과산화물
- ③ 안토시아
- 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 포화도 증가
- ② 융점 감소
- ③ 트랜스지방산 증가
- ④ 산화안정성 증가

8. 수소경화공정에서 촉매로 가장 많이 사용되는 금속은 무엇인가요?

- ① 니켈
- ② 망간
- ③ 철
- ④ 비소



## 연습문제

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

- ① 산가
- ② 점도
- ③ 색도
- ④ 과산화물가

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

- ① 5배
- ② 2-3배
- ③ 10-20배
- ④ 50-100배

11. 식용유의 과산화물가란 다음 중 무엇인가요?

- ① 식용유 분자 크기
- ② 식용유의 종류 판별
- ③ 식용유의 산화정도
- ④ 식용유의 비중

## 정답

- |      |       |       |      |
|------|-------|-------|------|
| 1. ① | 2. ③  | 3. ③  | 4. ① |
| 5. ③ | 6. ②  | 7. ②  | 8. ① |
| 9. ④ | 10. ② | 11. ③ |      |

CHAPTER  
**03**

## 미국산 대두유와 고올레산 대두유

### I. 미국산 대두유

1. 미국산 대두유의 가치
2. 우수성의 근거
3. 미국산 대두의 일관된 품질
4. 정제율과 수율
5. 미국대두 황금 표준
6. 대두유 가치평가 계산기

### II. 고올레산 대두유

1. 고올레산 대두유란?
2. 고올레산 대두의 정체성 보존(IP)
3. 고올레산 대두유의 특징
4. 고올레산 대두유의 기능 평가 결과
5. 산업 트렌드
6. 고올레산 대두유의 활용

### III. USSEC 고올레산 대두유 캠페인



# 1. 미국산 대두유

## 1. 미국산 대두유의 가치

미국산 대두유는 다양한 기준에서 평가했을 때 다른 유지 대비 더 높은 가치를 가진 양질의 기름입니다. 대두유의 품질은 기후뿐만 아니라 경작 환경, 저장, 수확, 운송 등 다양한 요소의 영향을 받습니다. 원산지에 따라 이런 환경과 공정 등에 차이가 있기 때문에, 대두의 생산지는 대두와 대두유의 품질, 정제 비용에 영향을 주게 됩니다.

## 2. 우수성의 근거

최근 발표된 대두의 원산지와 품질 간의 상관관계에 관한 연구에서 미국산 대두는 다양한 평가 변수에서 남미산 대두보다 더 나은 결과를 보였습니다. 또한 저장 및 건조 조건, 운송 인프라 등 미국의 대두 수확 전후 여건들이 일관되고 좋은 품질의 대두유 공급에 중요한 역할을 한다는 결론을 내렸습니다.

### 미국산 대두유의 우수성

미국산 대두유는 타 생산지의 대두유 대비 최고의 품질을 나타냈고, 정제 비용이 가장 저렴했으며 정제율이 가장 높습니다.

미국산 대두유의 우수한 품질에는 대두의 손상 비율이 낮다는 점과 함께 수확 전의 재배 환경과 수확 후 저장, 운송 등의 요소가 영향을 줍니다.

미국산 대두유는 타 생산지의 대두유보다 품질이 우수합니다.

- 유리 지방산 감소
- 중성유 손실(Neutral Oil Loss, NOL) 감소
- 연한 색상
- 비수화성 인지질(Non-hydratable phospholipids) 및 정제 재료 소비량 감소
- 정제 공정 중 전력 소비량 감소

이러한 요인들은 대두유의 전체적인 생산뿐만 아니라 정제 및 착유 비용에도 영향을 미칩니다. 예를 들어, 미국산 대두에서 중성유 손실(NOL) 비율이 낮으면 착유 업체는 더 많은 고품질 기름을 생산할 수 있으며 정제 업체에 더 많은 양을 판매할 수 있습니다. 미국산 대두는 고품질의 대두 조유를 가장 효율적으로 생산할 수 있게 합니다.

### 3. 미국산 대두의 일관된 품질

대두가 손상되면 대두박과 대두유의 품질은 낮아지게 되어 대두의 손상률(물리적 손상, 열 손상)은 대두박과 대두유의 품질을 기능하는데 중요한 요소입니다. 연구에 따르면, 미국산 대두는 남미산 대두보다 손상률이 낮습니다.

대두가 손상되면 대두 조유의 정제율이 저하되고 투입량과 전력 소비가 증가하며 가공 장비의 생산성이 저하될 수 있습니다. 또한 원료 대두가 손상되고 미성숙할수록 대두유의 질은 저하되고, 처리를 더욱 어렵게 만들어 수율 저하, 처리 비용 증가, 제품 품질 저하를 초래합니다.

대두는 수확 전후에, 그리고 저장과 운송 중에 피해를 입을 수 있어 결과적으로 대두의 품질이 저하되면 대두유의 품질도 떨어집니다. 예를 들어, 수분 함량이 높은 대두가 저장 및 운반 중에 환기가 잘되지 않아 적시에 건조되지 않는 경우 열 손상이 발생합니다. 또한 건조기 제어를 잘못할 경우 대두가 과열되고 손상될 수 있습니다. 결과적으로 열 손상(Heat), 기름기(Grease), 파립(Crispness), 색상 변화 등이 발생할 수 있습니다. 이런 대두의 품질 저하는 결국 대두유의 품질을 감소시킵니다.

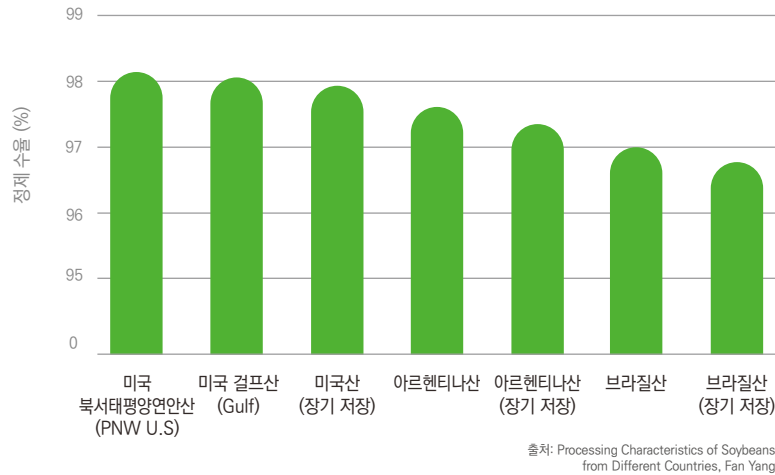
그러나 기후 조건과 농장의 저장 조건, 우수한 물류 과정 덕분에 미국의 대두 생산자들은 일관되게 양질의 대두와 고품질의 대두유를 생산하고, 구매자들에게 양질의 대두를 공급합니다. 경작지에서 곡물 저장 엘리베이터까지, 그리고 대규모 철도망에서 내륙수로 시스템에 이르기까지, 미국대두의 교통 인프라 네트워크는 대두가 적시에 안정적으로 배달될 수 있게 합니다. 미국의 공급망은 출하 규모, 제품 유형, 위치 또는 시기와 관계없이 안정적으로 대두를 공급하며, 다른 원산지에서 구입할 때보다 운송 시간을 단축합니다. 미국대두의 다중 운송 네트워크는 문제가 발생했을 경우에도 효과적으로 대두가 운송될 수 있도록 합니다. 예를 들어 한 통로가 닫혀도 철도나 고속도로와 같은 다른 이용 가능한 통로나 운송 방법을 활용하여 시간을 지체하지 않고 상품을 출시할 수 있습니다.



## 4. 정제율과 수율

미국산 대두 조유는 정제율과 수율에서도 남미산 대두보다 나은 결과를 보여줍니다. 미국 북서태평양연안(PNW, Pacific Northwest) 대두유는 정제율 98.2%로 전체 1위를 차지했습니다. 장기 저장한 미국산 대두유도 정제율 98.01%로 남미산 대두유보다 높은 순위를 차지했습니다. 원료 대두의 손상률이 높으면 정제율은 낮아집니다. 미국산 대두가 손상률이 더 낮다는 것은 정제율과 수율이 더 높다는 것을 의미합니다.

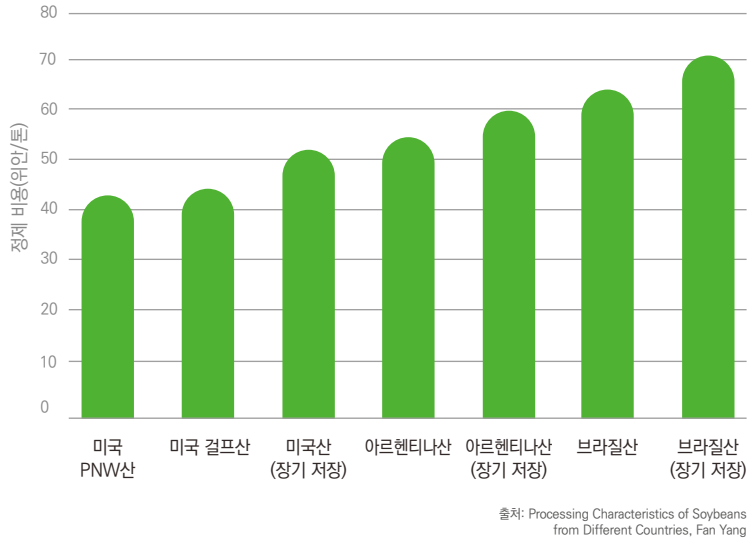
대두 조유의 정제 수율은 산가, 색깔, 함량 등의 차이에 의해 원산지에 따라 다르게 나타납니다. 신선한 대두 조유란 새로 수확한 대두로 생산한 대두 조유를 일컬으며, 장기 저장한 대두 조유란 다른 나라에서 구매하여 중국에서 일정 기간 보관된 기름을 말합니다. [\[그림 1 참조\]](#)



[그림 1] 지역별 대두 정제 수율



미국산 대두유는 타 생산지의 대두유와 비교했을 때 비교적 색이 연하고 백토 소비가 적어 정제 비용이 낮습니다. 미국, 브라질, 아르헨티나의 대두 가공 비용 추정값과 생산한 대두유의 총 투입량, 변동 비용을 분석한 결과, 미국산 대두유의 정제 비용이 타 생산지의 대두유 정제 비용보다 낮아 더 효율적인 원료로 입증되었습니다. [\[그림 2 참조\]](#)



[그림 2] 원산지 별 정제 비용

미국대두협회(USSEC)의 자체적 분석 결과 착유 업체와 정유 업체의 경우 변동비와 손실된 기름값(RMB/mt)에 대한 추정치를 비교할 때 전반적으로 미국산 대두유의 가치가 더 높았습니다. 이는 미국산 대두유는 정제할 때 기름 손실량이 적어 정제할 때 드는 투입 비용이 적다는 것을 의미합니다.



## 원산지별 "손실된 기름의 비용" (6000RMB/mt 기반)



▶ 브라질      • 손실된 오일 가격(RMB/mt) -176    • 변동비(RMB/mt) - 5



▶ 아르헨티나      • 손실된 오일 가격(RMB/mt) -140    • 변동비(RMB/mt) - 1



▶ 미국 걸프 지역      • 손실된 오일 가격(RMB/mt) -111    • 변동비(RMB/mt) - 3

▶ 미국 북서부(PNW)      • 손실된 오일 가격(RMB/mt) -107    • 변동비(RMB/mt) - 1

USSEC은 또한 중성유 손실(NOL) 승수(Multiplier)와 일반적인 공급 업체의 최소 보증량 (Vendor Less Guarantee)을 비교했을 때 미국 대두유는 손실이 적어 착유 업체 측면에서도 장점이 있다는 것을 확인했습니다. 착유 업체는 손실이 클수록 정유 업체와의 계약에서 불이익을 받을 가능성이 크기 때문에 손실량은 중요한 고려 요소 중 하나입니다.

## 원산지별 평균 손실률

▶ 브라질: 2.95%

▶ 아르헨티나: 2.34%

▶ 미국 걸프 지역: 1.87%

▶ 미국 북서부(PNW): 1.80%

미국산 대두는 또한 중성유 손실(NOL)과 유리 지방산이 낮기 때문에 미국산 대두유는 정제율이 높고 정제(표백, 알칼리 등)와 관련된 변동비가 낮습니다. 또한 미국산 대두의 열 손실률이 낮아 대두 조유의 색상이 비교적 연하고 탈색하기 쉬우며 백토 소비량이 적습니다.



## 5. 미국대두 황금 표준

미국산 대두유는 기후, 재배 환경, 토양 유형, 수확 후 저장, 물류 등의 다양하고 복합적인 요인을 철저히 관리하며 높은 품질을 유지하고 있습니다. 미국대두는 남미 등 타 생산지의 대두를 가공했을 때 보다 더 저렴한 비용으로 더 좋은 품질의 대두유를 생산합니다.

미국의 대두 생산자들은 고품질 대두박과 대두유가 생산될 수 있도록 양질의 대두를 생산하기 위해 힘쓰고 있습니다. 대두를 수확할 때 작물의 상태를 유지하기 위해 노력하는 것은 물론, 농가의 저장소에서 수출용 엘리베이터에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 적절히 보관하고 취급합니다. 미국의 대두 생산자들은 매년 지속 가능한 방법으로 대두를 생산하여 일관된 품질의 대두를 전 세계로 공급하고 있으며, 지속해서 공급 능력을 향상시키고 있습니다.

## 6. 대두유 가치평가 계산기

대두와 대두유에 관한 연구는 계속되고 있습니다. Centrec Consulting Group, LLC의 토드 도링(Todd Dohring)은 남미산 대두유 대비 미국산 대두유의 가치를 분석하는 프로젝트를 소개했습니다.

토드 도링은 “미국에서 생산된 대두유를 처리하는 것이 남미, 특히 브라질과 아르헨티나에서 생산된 대두유를 처리하는 것 대비 국제 정제 업체들의 비용을 감소시킵니다.”라며 “미국 대두유의 사용이 실제로 제공하는 이익에 대한 객관적인 설문조사와 경제성 연구가 필수적입니다.”라고 설명했습니다.

이 연구는 유지 특성을 식별하여 다양한 원산지의 유지 정제 비용 차이를 정량화하는 것을 목표로 합니다. 예를 들어 남미산 대두유는 유리 지방산 발생률이 높아 중성유 손실량(NOL)도 높을 것으로 예상됩니다. 또한, 남미산 대두 조유의 경우 색상이 더 진하기 때문에 탈색제 사용량이 증가합니다. 일부 정제 업체의 비용 구조를 가정해 이러한 일반적인 품질 차이를 통해 정제 업체 간의 차이를 평가할 수 있습니다.

연구팀은 정제 업체의 지출구조를 사용하여 연구 결과를 활용해 특정 비용을 비교할 수 있는 일종의 계산 모델을 개발했습니다.

연구에서 수집한 이러한 내재적 품질 요인 정보를 바탕으로, 연구팀은 해당 정보를 사용하여 생산지가 다른 두 가지 대두유에서 정제 비용 차이를 비교할 수 있는 모델을 구축했습니다. 미국산 대두유 정제 원가와 남미산 대두유 정제 원가를 추정하는 대두유 가치 평가 계산기를 만들었습니다. 이 계산기에 데이터를 입력하면 개별적 비용을 비교할 수 있어 대두유 품질에 미치는 원산지의 영향에 대해 가시적으로 확인할 수 있습니다.

## II. 고올레산 대두유

### 1. 고올레산 대두유란?

미국대두 산업은 해외 고객의 요구를 충족시키기 위해 미국산 대두의 품질과 가치를 지속적으로 개선하기 위해 노력하고 있습니다. 이러한 노력의 핵심적인 결실 중 하나가 고올레산 대두의 개발입니다. 고올레산 대두는 지속 가능하고 안정성이 높은 오일 및 쇼트닝에 대한 식품 산업의 요구를 충족시키기 위해 개발되었습니다. 고올레산 대두는 일반 대두 대비 올레산 함량이 3배 이상 높으며, 이러한 고올레산 대두를 착유하여 만든 것이 고올레산 대두유입니다. 고올레산 대두유는 식용유를 사용하는 모든 음식에 사용할 수 있습니다.

고올레산 대두에 대한 공식적인 지방산 조성 표준은 존재하지 않지만, 미국 업계의 일반적인 합의는 고올레산 대두로 분류되기에 적합한 올레산 수준은 70% 이상이라는 것입니다. [표 1 참조] 일반 대두유의 올레산 함량은 22~25%입니다. 고올레산 대두유는 불포화지방(리놀렌산, 리놀렌산)의 현저한 감소뿐만 아니라 포화지방 수준(팔미트산, 스테아르산)의 감소와 같은, 기타 지방산의 함량도 일반 대두유와 다릅니다.

[표 1] 고올레산 대두종자 기술 개발 업체 및 제품 정보

종자 기술 개발 업체	제품명	종자개발 기술	올레산 범위 (%)	리놀렌산 범위 (%)	리놀렌산 범위 (%)	포화도 범위 (%)
Bayer Crop Science	Vistive® Gold	생명공학	74	17	3	6
Corteva™ Agriscience	Plenish®	생명공학	75 - 80	5 - 10	2	12
Missouri Soy	Soyleic	Non-GMO	79 - 85	2.8 - 10.8	0.8 - 4.5	5.6 - 12.2

출처: HO Seed Technology Develop

### 2. 고올레산 대두의 정체성 보존(IP)

고올레산 대두는 일반 대두에 비해 상당히 높은 가치를 갖습니다. 이러한 이유로 공급망 내 고올레산 대두 및 고올레산 오일의 소프트한 수준의 정체성 보존(IP)이 필요합니다. 이 생산 및 공급망 관리 방법은 추가 비용이 들지만, 대두유의 가치를 더 상승시킵니다. 일반 곡물 생산에 사용되는 기본 정체성 보존 시스템은 2가지가 있습니다.

### 곡물 생산에 사용되는 정체성 보존 시스템

#### ▶ 소프트 IP

하드 IP 수준과 비교하여 비용 및 절차가 간소화된 IP입니다. 이는 공급망 허용 오차가 non-GMO 인증에 사용된 수준만큼 엄격하지 않은 경우에 사용되지만, 여전히 가치를 보존하고 더 높은 곡물 품질을 유지해야 합니다. 품질 테스트는 계약 규격 준수 여부를 모니터링하는데 사용됩니다. 그러나 농가에 대한 규격 허용치는 하드 IP 대비 백만분의 일(ppm)이 아닌 전체 백분율(%)로 표시되는 경우가 더 많습니다. 미국산 대두유는 타 생산지의 대두유보다 품질이 우수합니다.

#### ▶ 하드 IP

농가, 곡물 취급자 및 가공 업체를 위해 엄격한 곡물 생산 및 처리 프로토콜을 가지고 있으며 GMO 존재에 대한 PCR 분석과 같은 세밀한 품질 테스트를 포함하는, 보다 복잡한 프로세스입니다. 사양 및 혼합 허용치는 종종 백만분의 일(ppm)로 정의됩니다.

고올레산 대두 IP 시스템은 종자 회사가 특별히 개발한 종자 품종을 생산하는 것으로 시작됩니다. 종자를 농가에 판매하기 전에 고올레산 상업용 대두의 사양과 요구사항에 맞는 기름을 생산할 수 있도록 품질 표준이 충족되어야 합니다.

IP 시스템의 상업적 생산 지침은 농가와 대두 가공업자 또는 수출 업체 간의 계약을 통해 구현됩니다. 이 계약은 농가에서 고올레산 대두의 가치를 극대화하기 위해 충족시켜야 하는 품질 관리 요건을 명시합니다. 파종, 생산, 수확, 보관 및 운송을 포함한 모든 농업 운영 사항은 고올레산 대두의 정체성 보존을 위해 관리됩니다.

농가에서는 저장용 엘리베이터, 대두 가공업자 또는 수출업자에게 판매하는 모든 고올레산 대두가 올레산 및 리놀렌산 함량을 포함하여 품질 표준을 충족하는지 테스트합니다. 농가는 이러한 IP 요건 충족에 든 추가 비용을 충당하기 위해 일반 대두 가격 이상의 프리미엄을 지불 받습니다.

농가들과 생산 계약을 맺은 미국 가공업자 및 대두 수출업자는 착유 또는 대두 수출을 위한 대두 배송 일정을 관리할 책임이 있습니다. 고올레산 대두 공급을 집계하기 위해 지역 저장 엘리베이터가 사용되는 경우, 가공업자 또는 수출 업체는 IP 기준이 달성되도록 보장해야 하는 품질 관리 표준을 설정합니다. 이를 위해서는 모든 입고되는 대두의 지방산 조성 및 기타 대두 품질 요인을 테스트하기 위한 장비가 필요할 수 있습니다.

대두 가공업자는 착유 과정 전반에 걸쳐 대두와 기름의 정체성 보존을 관리합니다. 여기에는 고올레산 전용 착유 작업, 정체성을 보존할 수 있는 시설을 이용한 고올레산 대두유 구분 및 운송 물류 관리 절차가 포함됩니다.

비슷한 방식으로, 고올레산 대두 수출업자는 일반 대두와의 혼입을 방지하기 위해 엄격한 IP 품질 관리 절차를 유지합니다. 여기에는 고객 배송 지점까지 운송상의 구분 관리가 포함됩니다.

#### 고올레산 대두의 정체성 보존을 위한 종자회사와 농가의 노력



##### ▶ 종자회사

1. 특정 생산 지역에 적합한 고수확 종자 제품
2. 계절 변화에 영향받지 않는 지방산 품질
3. 대두 가공에 필요한 최소한의 단백질과 기름 함량의 균형
4. 고올레산 대두 생산을 위한 규제 승인 획득
5. 실수요를 기반한 계약 재배자에게 종자 공급 및 유통



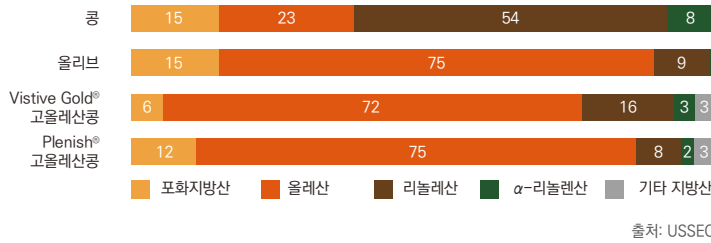
##### ▶ 농가

1. IP 요구 사항, 배송 조건 및 공급되는 곡물 품질 표준에 근거하여 미국 가공 업체 또는 수출 업체와 계약 체결
2. 고올레산 종자 품종 성능 데이터를 평가하여 수율 및 농경제적 요건을 충족
3. 종자 유전학적 요소에 가장 적합한 토질의 전용 밭에 파종하되 파종 장비의 클리닝을 통해 일반 작물과의 혼입을 피함
4. 수확 및 대두 수송 장비 클리닝
5. 구분관리된 대두를 보관하거나 수확 후 전용 엘리베이터 또는 프로세서로 운송하여 저장
6. 고올레산 대두는 지방산 사양 (올레산 및 리놀렌산) 및 기타 품질 요소를 확인하기 위해 인도 위치에서 테스트함. 거부된 물량은 일반 대두와 같은 수준으로 유통됨
7. 완료 시 가공 업체 또는 수출 업체로부터 고올레산에 대한 프리미엄 수령

### 3. 고올레산 대두유의 특징

#### 영양학적 이점

대두유의 지방산 조성을 보면, 고올레산 대두유는 올레산 70% 이상, 리놀레산 8~16%,  $\alpha$ -리놀렌산 2~3%이고, 일반 대두유는 올레산 23%, 리놀레산 54%,  $\alpha$ -리놀렌산 8%로 올레산은 크게 증가하고 다가불포화지방산이 크게 감소하였습니다. 올리브유와 비교하면, 올레산의 비율은 비슷하고 포화지방산은 더 낮아졌습니다. [\[그림 3 참조\]](#)



[그림 3] 고올레산 대두유와 식용유의 지방산 조성 비교

#### 건강상의 이점

올레산은 분자 내 이중결합이 한 개인 단일불포화지방산으로 혈중 콜레스테롤 조절에 도움을 주고 혈압을 낮춰 심장 질환이나 성인병 예방 효과가 알려져 있습니다. 특히, 고올레산 대두유를 사용하여 튀김 음식에서 검출되는 포화지방산과 트랜스지방산을 올레산으로 대체할 경우 심혈관계 질환의 위험성을 낮출 수 있어 건강 증진에 도움이 됩니다.

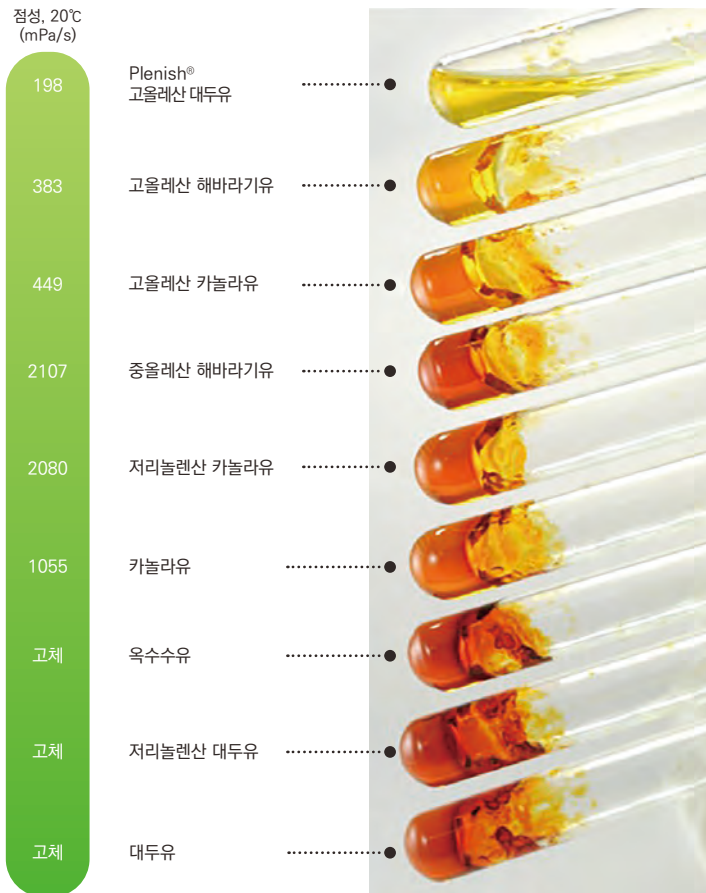
고올레산 대두유는 올레산이 70% 이상으로 건강에 좋습니다. 미국 식품의약품 안전청 (FDA)에서는 올레산이 70% 이상인 유지가 심혈관계 질환 예방에 도움이 된다고 건강 강조 표시를 허용하고 있습니다. 고올레산 대두유는 올레산은 70% 이상이고, 포화지방산은 더 낮아졌으며, 트랜스지방산은 거의 검출되지 않아 심혈관계 질환 예방에 효과적인 지방 조성을 갖추고 있습니다.

고올레산 대두유가 심혈관계 질환의 예방에 효과가 있는지 알아보고자 고올레산 대두유와 조성이 유사한 고올레산 식용유를 3주 동안 섭취 결과 총콜레스테롤, LDL 콜레스테롤과 아포지단백질 B가 유의적으로 감소한 반면에 HDL콜레스테롤과 아포지단백질 A-1은 변화를 보이지 않은 결과를 보였습니다. 이 결과를 통해 포화지방산이나 트랜스지방산의 함량이 높은 기름을 고올레산 대두유로 대체하였을 때 심혈관계 질환 위험요인에 해당하는 혈장 지질과 지단백에 유의한 효과를 주는 것으로 보여, 심혈관계 질환 예방에 있어서 기존 대두유보다는 고올레산 대두유의 섭취가 좋을 것으로 여겨집니다.

출처: Adv Nutr 6: 674-693, 2015

산업의 이점

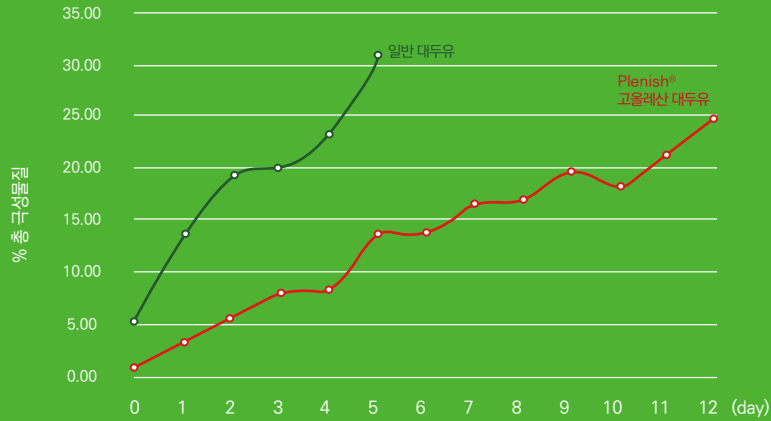
고올레산 대두유는 튀김유에 최적화된 지방산 조성을 갖고 있습니다. 튀김유는 리놀렌산 함량이 증가하면 산화 안정성이 떨어지고,  $\alpha$ -리놀렌산은 고온에서 가열하면 안 좋은 냄새를 생성해서 5% 이하가 바람직합니다. 고올레산 대두유는 일반 대두유와 비교하여 리놀렌산 함량은 1/4-1/7배,  $\alpha$ -리놀렌산은 1/2-1/4배로 고온에서 조리해도 다가불포화지방산에 의한 산화가 덜 일어나 이미나 이취가 덜 생성되어 튀김 본연의 맛을 유지할 수 있습니다. 또한 고올레산 대두유는 고온 안정성(Heat Stability)이 뛰어나 열에 의해 발생하는 기름의 점성이 적습니다. 고온 조리 시 기름에 점성이 과도하게 발생하면 음식에 기름이 흡수되어 맛이 저하될 수 있으므로 고온에서 안정적인 튀김유를 선택하는 것이 바람직합니다. [그림 4 참조]



출처: Corteva Agriscience

[그림 4] 식용유별 점성의 차이

고올레산 대두유는 발연점이 높고, 튀김유의 재사용 횟수가 증가합니다. [그림 5 참조] 고올레산 대두유는 일반 대두유와 비교하여 발연점이 비슷하거나 더 높습니다. 또한, 고올레산 대두유는 다가불포화지방산의 비율이 20% 미만으로 대두유의 1/3 수준입니다. 따라서 고올레산 대두유는 일반 대두유보다 산화 안정성이 뛰어나 튀김유로 여러 번 재사용할 수 있습니다.

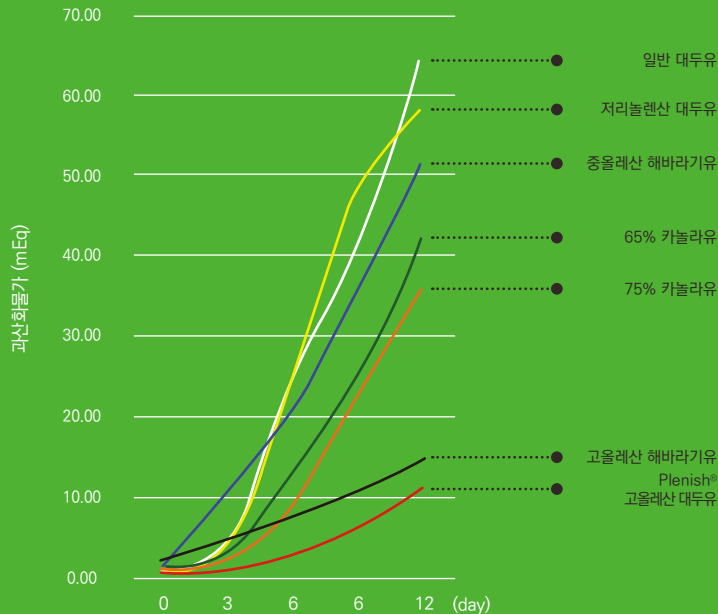


출처: Corteva Agriscience

[그림 5] 일반 대두유와 고올레산 대두유의 튀김유 수명 비교

고올레산 대두유로 만든 가공식품은 보존 기간이 증가합니다. 고올레산 대두유를 사용한 가공식품은 저장 기간 동안 산소, 빛, 열 등에 의한 산화에 안정하여 보존 기간이 증가합니다.

[그림 6 참조]



출처: Corteva Agriscience

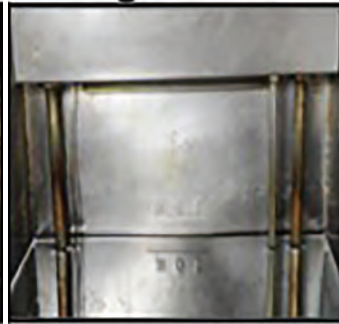
[그림 6] 식용유 별 보관 기간의 차이(살 안정성 시험(Shcaal oven) 결과)

고올레산 대두유는 기존 식용유보다 튀김 용기 및 조리 기기의 오염이 덜 생겨 위생적이고 관리가 용이합니다. 지방산은 조리하는 동안 분해가 되고 다시 중합하여 조리기기 표면에 끈적한 침전물을 형성하는데 이 물질은 잘 제거가 되지 않습니다. 특히, 대량 튀김 공정에서는 지방 산화물을 제거하기 위해 세척 과정에 많은 노력을 기울이고 있습니다. 고올레산 대두유는 대두유와 비교하여 지방 산화물의 생성이 적어 끈적한 오염 물질의 침착이 덜 일어나 조리 공정의 관리가 효율적입니다. [그림 7 참조]

일반 식용유



고올레산 식용유



출처: Corteva Agriscience

[그림 7] 일반 식용유 대비 고올레산 대두유의 조리기기 오염 정도 비교



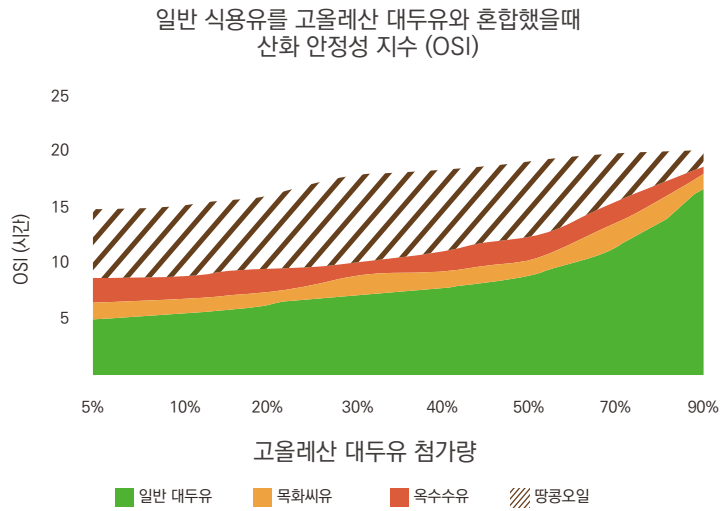


## 4. 고올레산 대두유의 기능 평가 결과

### 혼합유

9개월에 걸친 튀김 연구를 통해 땅콩유, 목화씨유, 옥수수유 및 대두유와 고올레산 대두유의 단계적 혼합유에 대한 평가를 진행했습니다. 고올레산 대두유의 비율이 점진적으로 증가했을 때 향미 특성을 유지하고 오일의 튀김 수명을 증가시키는 결과를 확인하였습니다.

고올레산 대두유는 기존의 튀김유와 혼합하면 기름의 산화 안정성 지수(OSI)를 연장해 저장 및 튀김 수명을 증가시키는 것으로 나타났습니다. [\[그림 8 참조\]](#)



[그림 8] 일반 식용유와 고올레산 대두유 혼합 시 산화 안정성 지수

## 튀김

24일간 진행된 감자튀김용 기능성 및 관능 실험(풍미, 향기, 질감 등)에서 아래의 기름 중 고올레산 대두유가 최고의 결과값을 보여주었습니다.

- 고올레산 대두유
- 일반 대두유
- 고올레산 해바라기유
- 75% 올레산 카놀라유
- 중올레산 해바라기유
- 65% 올레산 카놀라유

고올레산 대두유의 전반적인 기능은 고올레산 해바라기유와 일치했으며 75% 올레산 카놀라유와 같은 안정성이 높은 유종들보다도 성능이 우수했습니다.

## 제빵

12개월에 걸친 저장 수명 연구를 통해 고올레산 대두유, 고올레산 카놀라유, 일반 대두유, 카놀라 경화유 및 팜 베이커리 쇼트닝을 산화 안정성, 응용 부문 및 조직 구성면에 대해 평가하였습니다.

경화유를 포함해서 여러 대체품에 비교했을 때 고올레산 대두유 쇼트닝에서 조직 변화가 가장 적게 나타났습니다. 고올레산 대두유 쇼트닝은 첨가된 공기의 측정치인 점도 및 비중 면에서 경화유 기반 쇼트닝과 가장 유사성을 보였습니다. 고올레산 대두유 쇼트닝으로 만든 아이싱은 매끄럽고 가벼우며 색 번짐이 적고 장식에 사용하기가 쉽습니다.

고올레산 대두유와 전통적 대두유 쇼트닝을 이용해 제조된 쿠키는 입안에서 더욱 부드러운 느낌을 주었습니다. 고올레산 대두유 쇼트닝으로 제조된 케이크는 경화유 기반 쇼트닝으로 제조된 케이크와 가장 유사했습니다.



### 도넛

고올레산 대두유 쇼트닝은 케이크 및 효모를 사용한 도넛 튀김을 대상으로 한 연구에서 경화 대두유와 질감, 내부 결, 퍼짐성, 높이 및 크기가 유사한 도넛을 생산했습니다.

케이크와 효모로 부풀린 도넛 튀김 연구에 사용한 결과, 고올레산 대두 쇼트닝으로 만든 도넛 튀김 쇼트닝은 경화유 기반 쇼트닝과 비슷합니다. 본 연구는 경화 대두유(트랜스 지방 약 31%), 팜유/대두유 혼합유, 기존 대두유 쇼트닝 및 고올레산 대두유 쇼트닝을 비교했습니다.

고올레산 대두유 쇼트닝은 케이크 및 효모로 부풀린 도넛 튀김 연구에서 경화 대두유와 질감, 내부 결, 퍼짐성, 높이 및 크기가 유사한 도넛을 생산했습니다.

고올레산 대두유 쇼트닝의 TPM은 경화 대두유와 유사하고 팜유/대두유 혼합유보다 상당히 우수한 결과가 나왔습니다.

### 페이스트리, 파이 크러스트

고올레산 대두유나 일반 대두유를 이용한 대두유 기반 제빵용 마가린은 퍼프 페이스트리를 만들 때 중요 지표가 되는 제품 높이와 구조, 벌집 모양의 질감과 면 부분에서 팜유나 타 경화유보다 우수했습니다.

고올레산 대두유를 기반으로 한 성분은 퍼프 페이스트리의 "황금 표준"으로 간주되는 버터와 동등한 수준의 결과를 보였습니다.

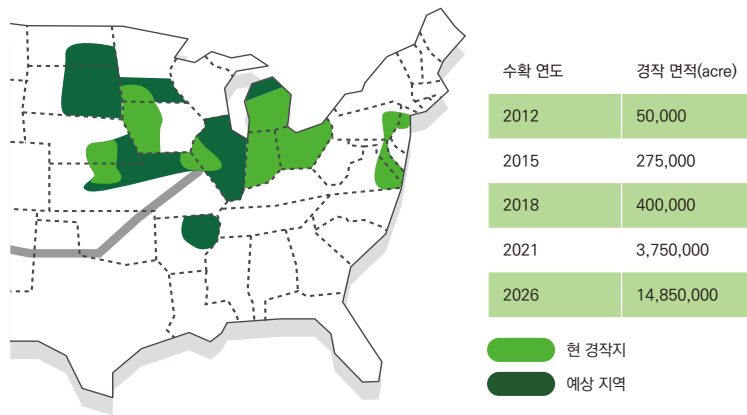
고올레산 대두유 기반 제빵용 마가린으로 만든 퍼프 페이스트리는 이상적인 높이를 보여주고 벌집 모양의 층까지도 형성했습니다.

고올레산 대두유 쇼트닝은 완제품 높이를 성취하고 최소한의 수축을 보였으며, 균일한 갈색 질감, 바삭한 크러스트를 포함하여 바람직한 특성을 가진 파이 크러스트를 생성했습니다.



## 5. 산업 트렌드

고올레산 대두는 2013년 미국에서 처음 재배되어 재배 첫해에는 50,000 에이커(대부분 인 디애나, 오하이오, 아이오와)에서 재배되었습니다. 2018년에는 중서부 전역에서 400,000 에이커 이상 재배되었으며, 2021년 10개의 주의 약 4,000,000 에이커에서 경작되고 있습니다. 광범위한 재배 지역은 생산이 더 안정적으로 이루어지게 합니다. United Soybean Board는 2026년에는 약 1,500,000 에이커에서 고올레산 대두를 경작할 것으로 예상되며, 전체 대두 생산량의 25%를 차지하고, 미국 시장에서 가장 저렴한 고안정성 오일이 되는 것을 목표로 하고 있습니다. [\[그림 9 참조\]](#)



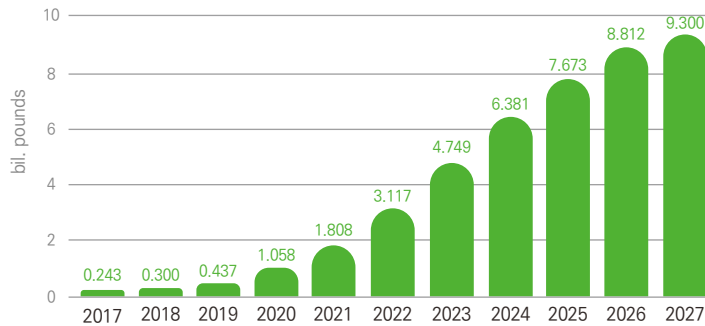
출처: USSEC

[그림 9] 고올레산 대두 생산 지역 및 성장 전망

고올레산 대두에 대한 수요가 증가함에 따라 2028년까지 다른 고올레산 제품의 총합보다 고올레산 대두유의 생산량이 더 많을 것으로 예측됩니다. [\[그림 10 참조\]](#)

2027년까지  
93억 파운드  
(약 422만톤)의  
고올레산 대두유가  
공급될 예정이다.

\* QUALISOY high oleic soybean oil projections - subject to fluctuate



출처: ASA

[그림 10] 고올레산 대두유 가용성 변화와 예측

## 6. 고올레산 대두유의 활용

고올레산 대두유의 출시 이후 미국에서는 빠른 속도로 상용화되고 있습니다. 튀김기름, 제빵용 쇼트닝, 샐러드 오일, 제빵용 팬 스프레이 등 다양한 카테고리에 고올레산 대두유 제품을 출시하고 판매하고 있으며, 다양한 식품에 사용되고 있습니다. [그림 11 참조]

- 커피 크리머 -



- 가공식품 -



- 고올레산 대두유와 올리브유의 혼합유 -



- 주요 패스트푸드 업체 -



- 튀김유 -



- 기타 -



출처: USSEC

[그림 11] 미국 내 고올레산 대두유의 활용

국내의 경우, 지난 2019년 롯데푸드에서 미국 번기(Bunge)사와의 협업을 통해 국내 최초로 고올레산 대두유를 출시했습니다. 롯데푸드는 고올레산 대두유와 고올레산 대두유를 혼합한 '롯데 프리미엄 콩 식용유' 2종을 호텔, 외식 및 치킨 프랜차이즈 수요에 적합한 18L 대용량으로 출시했습니다. 고올레산 대두유를 활용한 제품은 이미 간편식품, 즉석 식품 등의 형태로 시장에 상용화되었습니다. 이후 시장 반응에 따라, 소비자들이 가정에서 직접 고올레산 대두유로 요리할 수 있도록 가정용 제품도 출시 예정입니다. [그림 12 참조]



출처: 롯데푸드

[그림 12] 롯데푸드에서 국내 최초로 출시한 고올레산 대두유



### III. USSEC 고올레산 대두유 캠페인

미국대두협회는 국내에서는 아직 생소한 고올레산 대두유의 장점에 대해 알리고 국내에서도 더 나은 품질의 대두유를 즐길 수 있게 하기 위해 업계 종사자들과 소비자를 대상으로 고올레산 대두유 홍보 캠페인을 진행하고 있습니다.

고올레산 대두유 캠페인[그림 13]은 포화지방산의 함량이 매우 낮아 건강하고 깨끗하며, 재료의 신선한 풍미와 바삭한 식감을 살리고 그 맛을 오래 유지하는데 적합한 고올레산 대두유의 장점을 업계 종사자들에게 영상과 전자 브로슈어를 통해 알리는 방식으로 진행되고 있습니다.

지속가능한 고올레산 대두유 캠페인[그림 14]은 “매일, 땅에 진심을 전합니다.”라는 메시지와 함께 고올레산 콩기름의 장점과 지속가능성을 위한 미국대두 생산자들의 노력을 소비자들에게 생생하게 전달하고 있습니다.

USSEC 고올레산 대두유의 광고 영상은 아래 QR을 통해 확인 할 수 있습니다.

[그림 13 및 14 참조]



출처: USSEC

[그림 13] 고올레산 대두유 캠페인 영상



출처: USSEC

[그림 14] 지속가능한 고올레산 대두유 캠페인 영상

## 연습문제

1. 다음 중 타 생산지의 대두 대비 미국대두가 가진 우수한 품질을 나타내는 지표가 아닌 것은?

- ① 유리 지방산 감소
- ② 중성유 손실(Neutral Oil Loss, NOL) 감소
- ③ 정제 공정 중 전력 소비량 감소
- ④ 비수화성 인지질(Non-hydratable phospholipids) 증가

2. 다음 중 대두의 건조 과정에서 건조기 제어에 문제가 있을 때 발생할 수 있는 손상이 아닌 것은?

- ① 열 손상 (Heat)
- ② 지방산 조성의 변화
- ③ 기름기 (Grease)
- ④ 파립 (Crispness)

3. 다음 중 고올레산 대두의 정체성 보존(IP)을 위한 대두 농가의 노력이 아닌 것은?

- ① 가장 넓은 면적의 밭에 파종하고 파종 장비의 클리닝을 통해 일반 작물과의 혼입을 피함
- ② 고올레산 종자 품종 성능 데이터를 평가하여 수율 및 농경제적 요건을 충족
- ③ 종자 유전학적 요소에 가장 적합한 토질의 전용 밭에 파종하되 파종 장비의 클리닝을 통해 일반 작물과의 혼입을 피함
- ④ 대두를 구분 보관하거나 수확 후 전용 엘리베이터 또는 프로세서로 운송하여 저장

4. 다음 중 고올레산 식용유로 분류하기 위한 올레산 함량 기준에 대한 미국 업계의 일반적인 합의 기준으로 맞는 것은?

- ① 60%
- ② 70%
- ③ 80%
- ④ 90%



## 연습문제

5. 다음 중 트랜스 지방 함량이 높은 기름을 고올레산 식용유로 대체하였을 때 나타날 수 있는 건강상 이점이 아닌 것은?

- ① 총콜레스테롤 감소
- ② LDL 콜레스테롤 감소
- ③ HDL 콜레스테롤 증가
- ④ 아포지단백질 B 감소

6. 다음 중 식품 산업에서 고올레산 대두유 사용 시 기대할 수 있는 장점이 아닌 것은?

- ① 고온에서 조리해도 다기불포화지방산에 의한 산화가 덜 일어나 이미나 이취가 덜 생성
- ② 산화 안정성이 뛰어나 튀김유로 여러 번 재사용할 수 있음
- ③ 가공식품에 활용 시 보존 기간이 증가함
- ④  $\alpha$ -리놀렌산이 풍부하여 가공식품의 향미가 증대됨

7. United Soybeans Board의 2026년까지의 고올레산 대두 목표 생산량은?

- ① 전체 대두 생산량의 20%
- ② 전체 대두 생산량의 25%
- ③ 전체 대두 생산량의 30%
- ④ 전체 대두 생산량의 35%

8. 다음 중 국내 고올레산 대두유의 사용 현황으로 맞지 않는 것은?

- ① 2019년 국내에 첫 출시됨
- ② 가정용 고올레산 대두유가 출시 예정
- ③ 식품 산업용 18리터 고올레산 대두유가 출시됨
- ④ 전체 미국산 대두유 판매량 중 20%를 차지함

## 정답

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1. ④ | 2. ② | 3. ① | 4. ② |
| 5. ③ | 6. ④ | 7. ② | 8. ④ |

CHAPTER  
**04**

**미국대두의  
지속가능성**

1. 지속가능성, 지구의 미래를 위한 시대의 요구
2. 신뢰할 수 있는 미국대두의 지속가능성
3. 미국대두, 탄소발자국 저감으로 지구를 지킵니다.
4. 세계가 주목하고 있는 미국대두의 지속가능성



# 1. 지속가능성, 지구의 미래를 위한 시대의 요구

1987년 개최된 세계환경개발위원회에서 처음으로 알려진 지속가능성은 유엔이 2015년 개최한 유엔개발정상회의(UN Sustainable Development Summit)에서 지속가능발전목표의 국제적 공식명칭인 '우리세계의 변혁:2030 지속가능발전의제'를 채택하면서 세계인들의 주목을 받기 시작했습니다.



출처: UN SDGs

[그림 1] UN 지속가능성 개발 목표(SDGs)

2015년 UN 회원국 모두가 참여한 '2030년 지속가능성 개발목표'에서는 인간과 지구의 번영과 공존을 위한 17가지 지속가능성 개발 목표(SDGs)를 제시했습니다. UN의 17가지 지속가능발전목표(SDGs)는 선진국, 개발도상국을 막론하고 모든 국가에서 필수적으로 실천해야 할 사항들이며, 인류의 보편적 문제와 지구 환경문제, 경제 사회문제를 2030년까지 해결하고자 이행하는 구체적 공동목표입니다. 또한 모든 UN 회원국들은 가난과 기아의 종식, 불평등 해소, 자연환경 보호에 대한 전략을 추진하는 데 동의했습니다.

UN과 국제사회의 최대 공동목표인 지속가능개발목표(SDGs)는 미국산 대두가 추구하는 가치와 매우 유사합니다.



SDG 2.4는 2030년까지 지속가능한 식량생산 시스템을 보장하고, 생산성과 생산량을 늘리고, 생태계를 유지하고, 기후변화, 극한 날씨, 가뭄, 홍수 및 기타 재해에 대한 적응 능력을 강화하고, 토지와 토양의 질을 점진적으로 개선하는 탄력적인 농업 관행을 구현해야 한다고 말하고 있습니다.



출처: USSEC

[그림 2] SDG 2.4 목표

미국산 대두는 어떨까요. 미국산 대두는 지속가능한 생산 방식을 보장하기 위해 탄력적인 농업 방식을 실천해 생산성과 생산량을 증가시키고자 합니다. 이를 통해 기후 변화 및 자연 재해를 견뎌낼 수 있도록 토양을 점차적으로 개선시켜 생태계 보전을 이루고, 궁극적으로 전 세계인에게 양질의 단백질을 공급하는 것을 목표로 합니다.

지속가능한 농업 관행을 위한 미국대두 생산자들의 노력은 다음 세대를 위해 환경 자원을 보호하는데 기여합니다. 신기술 도입과 철저한 경영관리 등을 통해 현재를 살아가는 세대의 요구는 물론 미래 세대의 요구를 충족시킵니다.



최근 전 세계적으로 굶주리는 기아인구가 증가하고 있습니다. 전쟁이나 분쟁의 영향도 있지만 전문가들은 가장 큰 이유로 기후변화를 꼽고 있습니다.

극심한 기후변화인 폭염이나 홍수, 가뭄 등은 가장 직접적으로 식량 생산을 줄이기 때문에 기아인구는 늘어날 수밖에 없는 상황입니다.

미국대두는 이러한 미래 문제를 해결할 수 있는 대안을 마련하기 위해 노력한다는 점에서 더욱 주목할 만합니다.

미국대두 농부들은 식량 안보를 지원하는 데 중요한 역할을 하며 전 세계 사람들에게 영양을 공급하기 위해 고품질 식품과 사료를 안정적으로 공급하고 있습니다. 이러한 노력은 오늘날 국제 분쟁이 전 세계 식량 공급과 농업 투입물에 미치는 영향에 대처하는 동시에 계속 증가하는 사회적 요구를 능동적으로 관리합니다.

## 2. 신뢰할 수 있는 미국대두의 지속가능성

지속가능한 방식으로 콩을 생산하고 이를 통해 인류를 위한 지속가능성을 실천하는 미국대두는 보다 신뢰할 수 있는 방식으로 지속가능성을 지켜나갑니다. 미국대두는 어떻게 지속가능성을 지켜나갈까요.

### 1) 미국대두 지속가능성 보증규약(SSAP)

미국대두는 '지속가능성 및 환경보전에 관한 법'을 바탕으로 한 국가적 시스템 아래 생산됩니다. 또한 미국대두 생산자들은 자발적으로 인증과 감사를 받는 '지속가능성 및 환경보전 프로그램'에 참여하고 있습니다.

특히 미국 전역에서 생산된 미국대두의 지속가능성을 검증하는 일종의 감사 시스템인 미국대두 지속가능성 보증규약(SSAP)으로 신뢰성을 확보합니다.

미국 농무부(USDA)의 제3자 감사로 진행되는 SSAP는 계량화가 가능하고, 국제인증도 가능합니다.

SSAP는 에너지 사용감소, 물과 영양소 유출 감소 등 보존경작방식에 대한 규약은 물론이고 종자와 운작에 대한 규칙도 설정해 뒀습니다. 이에 따라 1980년 이후 미국대두 1톤 생산 당 토양침식은 66% 감소한 것으로 나타났습니다.

SSAP는 미국산 대두와 콩기름이 지속가능성 시스템, 보전법 및 규제 등을 통해 엄격한 방식으로 생산됐음을 입증하는 보증서와 같습니다.

**CERTIFICATE of SUSTAINABILITY**

**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 processes as listed in the U.S. Soybean Sustainability Assurance Protocol.

**NAME OF EXPORTING COMPANY**  
SAKO Soybean Sales SA

**VESSEL/CARRIER NAME/SHIPMENT IDENTIFIER**

**DATE OF SHIPMENT**  
December 10, 2016

**PRODUCT**  
Soybean

**METRIC TONS**  
854,000

**CERTIFICATE NUMBER**  
SES-SSAP-US16-075414262

**DATE OF CERTIFICATION**  
December 14, 2016

**BUYER**  
Huseyin Ozturk

**Certificate Code:**  
88977379d3e073a262ec

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

출처: USSEC

[그림 3] 미국대두 지속가능성 인증서

SSAP 인증을 받은 대두는 [그림3]과 같은 인증서를 발급받게 됩니다. 2013년부터 우리나라에서 수입하는 미국산 대두에도 미국대두 지속가능성 인증서가 발급, 우리는 신뢰할 수 있는 미국산 대두를 만나고 있습니다.

## 2) 미국대두 농가들이 대를 이어 지키는 지속가능한 농업

미국대두 농가들은 대를 잇는 농장을 운영하면서 지속가능한 농업 관행으로 미국대두를 생산합니다. 미국대두 농가들은 후대에 좋은 땅을 물려주기 위해 윤작, 수자원 관리, 땅을 갈아엎지 않고 파종하는 무경운 농법, 화학약품을 최소화하는 해충 관리, 토양 영양관리, 야생 동식물 보존 등의 노력으로 환경을 보호하고 땅을 지켜나갔습니다.

### 지속가능한 대두 생산의 성과

#### ✓ 생산량, 수확량 증가

1980년-2015년 동안 미국산 대두의 총생산량은 120%, 수확량은 29% 증가

#### ✓ 자원 효율성 개선

미국대두 농가는 토지 사용, 토양 침식, 관개, 온실가스 배출 등 자원 효율성의 모든 측면에서 개선

#### ✓ 100%에 가까운 농가 참여도

미국대두 농가의 95% 이상이 농업법(Farm Bill)에 따라 의무화된 지속 가능한 경작 방법을 실행

#### ✓ 경작 방법 선진화

이랑 간격을 좁히고 살충제와 제초제 사용을 줄일 수 있으며 제초 작업량이 줄어들어 연료 사용 및 배출가스 저감

출처: USSEC

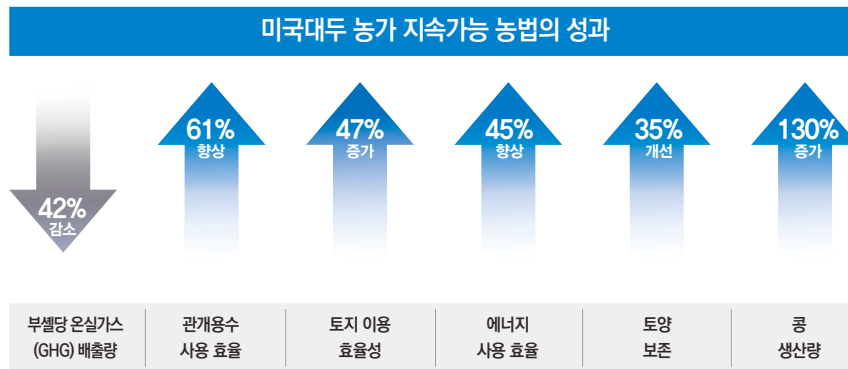
[그림 4] 지속가능한 대두 생산의 성과



미국대두는 지속가능성에 대한 국가 차원의 관리와 토지 보전법에 기반해 물과 에너지 사용량을 줄이고 토양 침식을 방지하는 경작법으로 생산되고 있습니다.

이렇게 지속가능한 농법으로 미국대두 농부들은 지난 1980년부터 동안 같은 토지를 사용해 대두를 생산하면서 생산량을 130% 증가시켰습니다.

더욱 놀라운 것은 생산량이 증가했음에도 불구하고 같은 기간 동안 토지 이용 효율은 47%, 관개용수 이용 효율은 61%, 부셀당 온실가스 배출량은 42% 감소시켰다는 것에 있습니다.

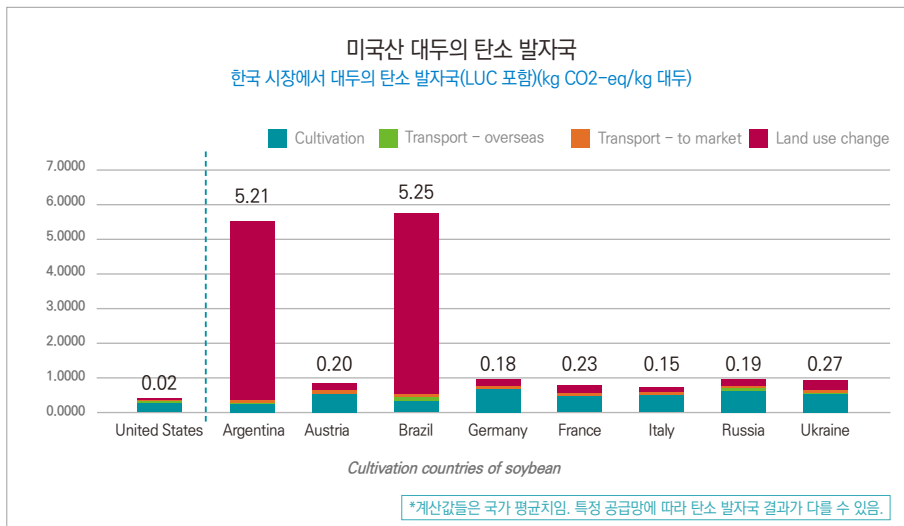


출처: USSEC

[그림 5] 미국대두 농가 지속가능 농법의 성과

### 3. 미국대두, 탄소발자국 저감으로 지구를 지킵니다.

탄소발자국은 상품을 생산하고 소비하는 과정에서 발생하는 온실가스, 특히 이산화탄소의 총량을 의미합니다. 농산물을 경작할 때에도 탄소발자국이 발생하기 때문에, 지속가능성을 위해서는 생산과정에서의 탄소발자국을 줄이기 위한 노력과 이런 방식으로 생산된 제품을 소비하고자 하는 노력이 함께 이뤄져야 합니다. 소비자들은 구매하는 제품이 지속 가능한 방식을 사용하기를 점점 기대하고 있으며, 이러한 요구를 생산자들에게 전달하고 있습니다. 미국산 대두는 다른 나라에서 생산된 대두와 비교해 탄소발자국이 낮아 소비자의 기대에 부응하고 있습니다.



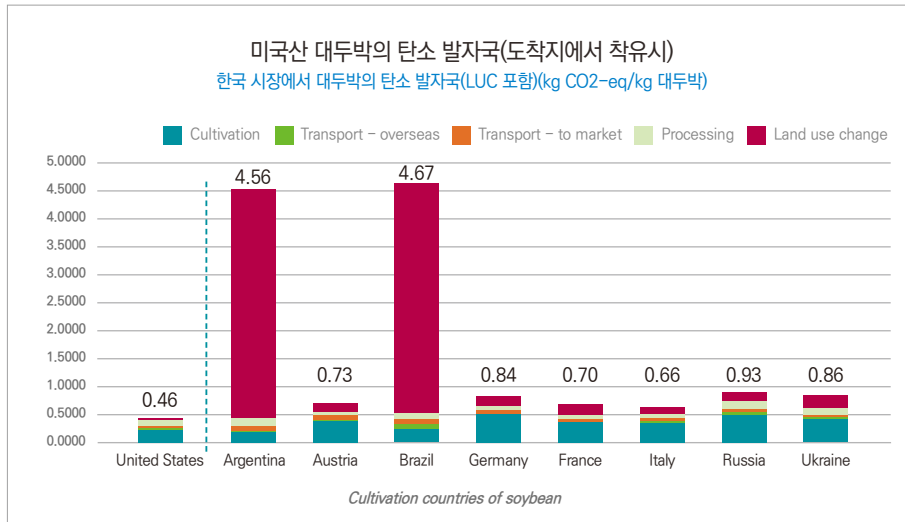
출처: USSEC

[그림 6] 미국산 대두의 탄소 발자국

최근 미국대두에 대한 관심이 더욱 높아지고 있습니다. 미국대두의 탄소발자국이 다른 나라의 대두와 비교했을 때 현저히 낮은 수준을 보이고 있기 때문입니다.

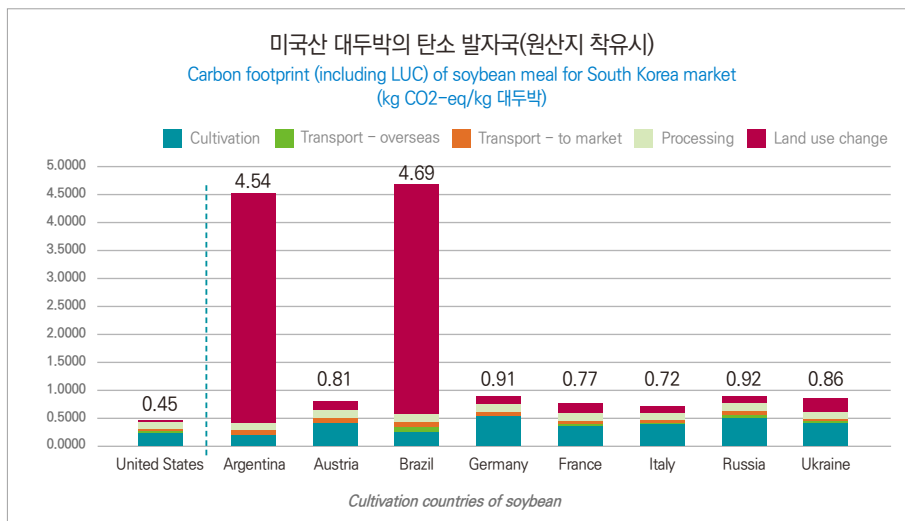
특히 최근에는 단순한 탄소배출뿐만 아니라 산림황폐화를 비롯해 원하지 않는 토지이용 변화(LUC)와 같은 환경문제까지 고려한 탄소발자국 수치들이 발표되면서 미국대두의 진가는 더욱 주목받고 있습니다. 토지이용변화, 즉 LUC는 산림, 사바나, 습지와 초지 같은 자연 지대를 농경지로 전환하는 것을 말합니다. 이러한 전환은 이산화탄소 배출, 토지 황폐화·생물다양성 감소로 이어지기 때문에 반드시 고려해야 합니다.

이 LUC에 있어 가장 자유롭지 못한 곳이 남미 시장입니다. 아르헨티나와 브라질의 경우 탄소발자국의 대부분을 차지하는 것이 토지이용변화로 탈산림화가 주된 원인이 되고 있습니다. 농경지로 이용하기 위해 산림 지대를 벌채할 경우 수목에 저장돼 있던 탄소가 이산화탄소 형태로 대기중에 배출됩니다. LUC를 포함해 한국에서 사용되는 대두의 국가별 탄소발자국을 비교한 결과를 살펴보면 아르헨티나와 브라질에 비해 미국대두는 무려 260배 이상 낮은 수준으로 비교가 불가능할 정도로 큰 차이를 보입니다.



출처: USSEC

[그림 7] 미국산 대두박의 탄소 발자국(도착지에서 착유시)



출처: USSEC

[그림 8] 미국산 대두박의 탄소 발자국(원산지 착유시)

## 4. 세계가 주목하고 있는 미국대두의 지속가능성

미국대두 지속가능성 보증규약(SSAP)은 국제무역센터(ITC)와 유럽사료생산자연합(FEFAC)의 대두조달 가이드라인, 2020 도쿄 올림픽을 비롯한 주요 국제기관의 원료조달기준을 충족하고 있습니다. 세계적인 인정을 받고 있는 지속가능한 미국대두는 환경과 미래 세대를 위한 지속가능성이 중요가치로 대두되면서 더욱 주목받고 있습니다.



출처: USSEC

[그림 9] 다양한 글로벌 기준을 충족하는 SSAP 인증 대두

### 1) 증가하고 있는 SSAP 인증 대두

매년 지속가능성 인증을 받는 대두 수출량도 꾸준히 증가하고 있습니다. 2014년 6845톤 (MT)의 지속가능성 인증 대두가 수출된 이후 매년 수출량이 증가해 5년 만인 2019년 2235만 5707톤이 수출되면서 괄목할 만한 수출증가세를 보였습니다. 여기에 그치지 않고 지난해에는 4448만 427톤이 수출되면서 4년 만에 두 배 이상 수출량이 늘어났습니다.

전 세계에서 SSAP 인증에 대한 선호도는 더욱 상승하고 있습니다. 유럽과 동북아시아로 수출되는 미국대두는 100%가 SSAP 인증을 받은 대두입니다. 동남아시아로 수출되는 미국대두도 70%가 SSAP 인증을 받은 대두입니다. 또한 전 세계적으로 그 비율이 계속 올라가고 있습니다.

## 2) 한국 소비자, 80.8% SSAP 중요성 커질 것으로 전망해

한국갤럽이 2020년 8월 24일부터 9월 1일까지 전국에 거주하는 만 20~59세 성인 남녀 896명을 대상으로 조사한 결과에 따르면 전체 응답자의 85.4%가 한국에 지속가능성 개념이 필요하다고 응답해 한국 소비자들이 지속가능성을 얼마나 중요하게 생각하는지를 보여줍니다.

특히 이러한 경향은 코로나19 이후 높아졌습니다. 지속가능성을 얼마나 알고 있는가를 묻는 질문에 2015년에는 54.7%의 응답자만 알고 있다고 답했지만 2020년에는 64.65%로 5년만에 10% 정도 늘어났습니다. 환경문제에 대한 관심이 늘어나고 식품의 성분을 더욱 꼼꼼하게 살피는 소비자가 늘어난데다 원산지와 인증마크에 대한 관심이 커졌기 때문입니다. 특히 한국 소비자들 중 69.8%가 콩 가공식품의 안전성, 건강성, 윤리적 의미 때문에 지속가능성과 밀접하다고 인식하고 있어 콩식품을 선택하는 소비자들은 지속가능성을 더욱 고려할 것으로 보입니다. 특히 응답자들의 74.4%가 비용을 좀 더 지불하더라도 SSAP 콩 가공식품을 구입할 의향이 있다고 답했으며 전체 응답자 중 80.8%가 SSAP의 중요성이 더욱 커질 것으로 전망하는 등 SSAP의 가치를 인정하고 있는 것으로 나타났습니다.

## 3) 전 세계 18개국 1079개 제품, 지속가능한 미국대두 로고 부착해

지속가능한 방식으로 생산된 대두를 60% 이상 사용했을 때만 부착할 수 있는 미국대두 지속가능성 인증 로고(SUSS)를 부착한 제품은 현재 18개국 89개 회사 1079개 제품으로 늘어났습니다. 2020년 도쿄 올림픽을 치러냈던 일본은 미국대두 지속가능성 인증 로고를 가장 가장 많이 활용하고 있는 국가로 380여개 이상의 제품에서 로고를 사용하고 있습니다. 대만 역시 두부나 볶음 두부, 건두부 등 다양한 콩을 이용한 식품에서 로고를 사용하고 있습니다. 특히 두부류는 물론 두유와 콩기름에도 로고를 사용, 대만에서는 보다 다양한 제품군에서 미국대두 지속가능 인증로고를 만날 수 있습니다.

또한 양돈과 양계, 양어 사료 등의 포장재에 부착되는 FED with SUSS 로고는 지속가능한 미국대두를 60% 이상 사용한 사료제품에만 사용할 수 있습니다.

한국에서는 ESG 경영이 화두로 떠오르면서 미국대두 지속가능성 인증 로고에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 2021년 롯데웰푸드에서 고올레산 대두유제품에 로고를 사용한 바 있으며 사조대림에서는 지난해 지속가능한 식품 생산에 참여하며 로고를 8가지 대표 장류제품에 부착했습니다. 사조대림은 지속가능 인증을 받은 미국대두를 사용, 원료에서부터 지속가능함을 실천하는 기업으로 거듭나겠다는 것을 의미합니다.

최근 착한소비, 가치소비가 중요가치로 떠오르면서 사조대림의 이 같은 선택에 다른 식품 기업들의 이목이 집중되며 미국대두 지속가능성 인증 로고에 대한 관심이 높아지고 있는 상황입니다.



출처: USSEC

[그림 10] 미국대두 지속가능성 인증 로고



출처: USSEC

[그림 11] 사조대림의 순창 공 된장에 부착된 미국대두 지속가능성 인증로고

사조대림은 대표 브랜드인 '해표 순창 공'의 된장에 지속가능 미국대두를 사용할 뿐 아니라 인증로고를 부착함으로써 선도적인 ESG 식품기업으로 거듭났다는 평가를 받고 있습니다.



출처: USSEC

[그림 12] 미국대두 지속가능성 인증 로고를 부착한 한국의 식품들이 전시돼 있다.

미국대두 지속가능성 인증 로고를 부착한 한국의 식품들이 전시돼 있다. 사조대림은 대표 브랜드 '해표 순창 공'의 가장 인기있는 제품들에 미국대두 지속가능 인증 로고를 부착했고 롯데웰푸드는 국내 식품업계 최초로 '고올레산 대두유'에 로고를 부착했습니다.



출처: USSEC

[그림 13] 미국대두 지속가능성 인증 로고 어워드

사조대림 콩 제품에 미국대두 지속가능성 인증 로고 부착을 기념해 2023년 1월 10일에 열린 지속가능성 어워드에서 (왼쪽부터)이형석 미국대두협회 한국주재사무소 대표, 로잘린드 리크 미국대두협회 동북아국장, 김상훈 사조대림 대표이사, 조이 사쿠라이 주한미국 대사관 부대사, 마크 드리스 주한미국대사관 농무참사관이 기념 촬영을 하고 있습니다.

## 연습문제

1. 다음 중 지속가능한 방식으로 대두를 생산하기 위해 사용되고 있는 경작법이 아닌 것은?

- ① 무경운
- ② 계단식 경작
- ③ 피복작물
- ④ 이랑 간격 확대

2. 다음 중 탄소발자국과 대두 생산에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대두 생산과정에서의 탄소발자국을 줄이기 위한 노력은 생산자의 책임으로 국한됨
- ② 경작 활동이 대두 탄소발자국에 악영향을 끼치고 있음
- ③ 미국산 대두박은 타 생산지의 대두박보다 탄소발자국이 낮았음
- ④ 미국산 대두는 높은 수준의 자동화와 정밀농법 기술로 경작 시 발생하는 탄소발자국을 최소화함

3. 다음 중 미국대두 생산자들의 지속가능성을 위한 노력의 성과가 아닌 것은?

- ① 생산량, 수확량 증가
- ② 경작면적의 극대화
- ③ 자원 효율성 개선
- ④ 100%에 가까운 농가 참여도

4. 미국대두 생산자들이 2025년까지 이루고자 하는 온실가스 배출량 감소 수준(2000년 대비)이 맞는 것은?

- ① 5%
- ② 10%
- ③ 15%
- ④ 20%



## 연습문제

5. 다음 중 UN의 SDGs에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 2030년까지의 목표를 설정함
- ② 17가지의 목표로 구성됨
- ③ UN 회원국의 90%가 동의함
- ④ 선진국, 개발도상국을 막론한 모든 국가에서 필수 실천 해야함

6. 다음 중 미국대두의 지속가능성과 관련성이 증명된 SDGs 목표가 아닌 것은?

- ① 깨끗한 물과 위생
- ② 책임감 있는 소비와 생산
- ③ 지상 생태계 보전
- ④ 생산원가 절감

7. 다음 중 지속가능성 인증 로고 사용이 가능한 조건은? (모두 선택)

- ① 판매제품이 대두 상태일 경우 80%의 SSAP 인증 대두 포함
- ② 판매제품이 대두 상태일 경우 90%의 SSAP 인증 대두 포함
- ③ 판매제품이 대두 가공품(대두유, 두부, 두유 등 가공품)의 경우 60%의 SSAP 인증 대두 포함
- ④ 판매제품이 대두 가공품(대두유, 두부, 두유 등 가공품)의 경우 70%의 SSAP 인증 대두 포함

8. 다음 중 2022년 기준 전세계에서 지속가능성 인증 로고가 부착된 대두제품의 수는?

- ① 100개
- ② 300개
- ③ 600개
- ④ 900개 이상

## 연습문제

9. 다음 중 국내 지속가능성 인증 로고가 최초로 부착된 제품은?

- ① 고올레산 대두유
- ② 대두단백을 포함한 프로틴 파우더
- ③ 두부
- ④ 식물성 대체육

10. 미국대두 지속가능성 보증규약(SSAP)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 미국대두는 '지속가능성 및 환경보전에 관한 법'을 바탕으로 한 국가적 시스템 아래 생산됨
- ② 미국대두 생산자들은 자발적으로 인증과 감사를 받는 '지속가능성 및 환경 보전 프로그램'에 참여함
- ③ SSAP는 미국 농무부의 제3자 감사로 진행됨
- ④ SSAP는 계량화가 불가능함
- ⑤ SSAP는 에너지 사용감소, 물과 영양소 유출 감소 등 보존경작방식에 대한 규약은 물론 종자와 운작에 대한 규칙도 설정돼 있음

## 정답

- |      |       |          |      |
|------|-------|----------|------|
| 1. ④ | 2. ①  | 3. ②     | 4. ② |
| 5. ③ | 6. ④  | 7. ② ③ ④ | 8. ④ |
| 9. ① | 10. ④ |          |      |



미국대두협회 한국주재사무소  
U.S. Soybean Export Council

#508 Leema Bldg., 42 Jong - no 1 gil,  
Jongno - gu, Seoul, 03152, Korea

Tel 02.720.8758  
Fax 02.720.8760



[ussec.kr](http://ussec.kr)



@ussec.kr



ussec.kr



미국대두협회