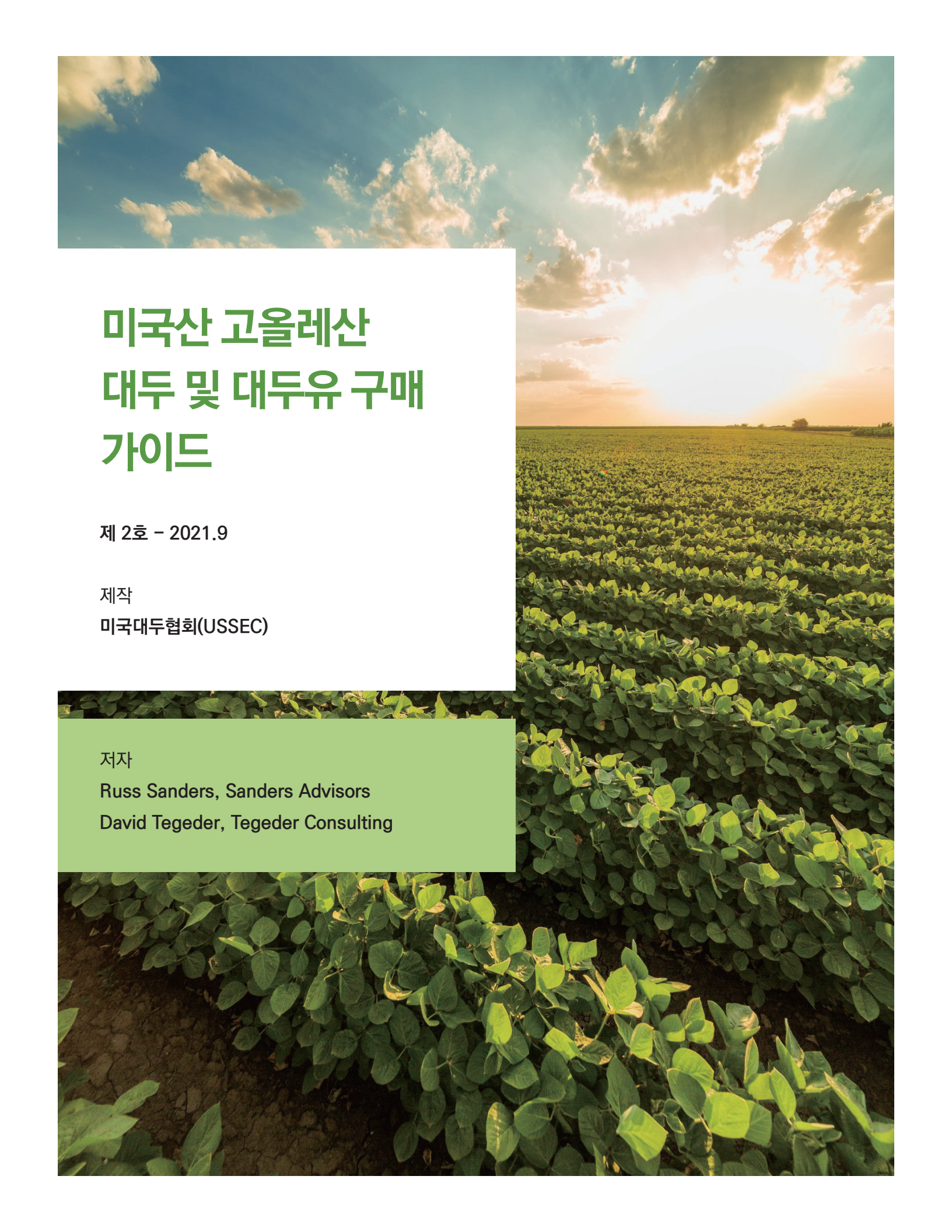




미국산 고올레산 대두 및 대두유 구매 가이드

제 2호 - 2021.9

제작

미국대두협회(USSEC)

저자

Russ Sanders, Sanders Advisors

David Tegeder, Tegeder Consulting

목차

I. 개요 및 본 구매 가이드의 목적	4
II. 주제 요약	5
III. 고올레산 대두의 개발 배경.....	8
IV. 미국산 고올레산 대두 형질 개발업체 및 형질 특성	12
V. 고올레산 대두 공급망 내 구분유통(IP)	12
VI. 고올레산 대두/대두유 구매 시 선도 계약이 필요한 이유	15
VII. 고올레산 대두/대두유 구매의 주요 단계	17
VIII. 일반 대두와 고올레산 대두 구매의 유사점과 차이점	19
IX. 고올레산 대두/대두유 구매 관련 일정	20
X. 비용 대비 고올레산 대두/대두유 가치 산정	21
XI. 프리미엄 플러스 보드 기준 고올레산 대두/대두유 가격 산정 요인	22
XII. 미국산 수출용 고올레산 대두/대두유	24
XIII. 문서관리 및 검사 요구사항	25
XIV. 고올레산 대두/대두유 인도 방법	26
XV. 고올레산 대두/대두유 저장에 관한 세부 사항	29
XVI. 대두/대두유의 IP 관리	30
XVII. 부록: 연락 정보, 용어 정의	32

그림 목록

그림 1. 지방산 조성의 예	8
그림 2. 주요 유종별 지방산 조성 비교	9
그림 3. 대두 성분 조성	10
그림 4. 생산 지역 및 성장 전망	11
그림 5. 고올레산 대두 재배면적 전망	11
그림 6. 미국 고올레산 대두 공급망	15
그림 7. 고올레산 대두의 장기 생산 일정	20
그림 8. 벌크 곡물 운송	27
그림 9. 대두 물류 흐름도	28

표 목록

표 1. 미국 고올레산 대두 형질 기술 개발업체 및 제품정보	12
표 2. 고올레산 공급망 참가자들의 주요 책임	16
표 3. 구매 관련 유사점과 차이점	19
표 4. 현재 미국 고올레산 대두 공급사 및 공급 가능 종자 형질	24
표 5. 벌크 식물성 오일 운송	27

유의사항

이 가이드는 일반적인 지침 문서이며 정보 제공만을 목적으로 합니다. 가이드에 포함된 자료는 저자가 가진 업계 전문 지식과 함께 다양한 출처에서 얻은 정보를 기반으로 하며, 향후 개정되거나 업데이트될 수 있습니다. 본 문서에서 제공되는 정보는 실제 사실에 기반하여 작성 되도록 노력하였습니다.

I. 개요 및 본 구매 가이드의 목적

본 구매 가이드는 해외 고객들이 미국산 고올레산(High Oleic, HO) 대두 및 고올레산 대두유를 원활하게 구매할 수 있도록 기본 배경 정보를 제공하기 위해 제작되었습니다. 2019년 제1호 발행 이후, non-GMO 품종 도입 등 고올레산 대두 종자의 최근 개발 현황과 공급망 참가자에 대한 새로운 정보를 반영하기 위해 업데이트 되었습니다.

고올레산 대두의 혁신적 개발을 통해 식품업계는 성장성이 기대되는 시장 개발 기회를 얻게 되었습니다. 고올레산 대두유는 최첨단 종자 기술로 개발되어 푸드 서비스 및 식품 제조 분야에서 활용할 수 있는 오일의 성능 개선과 함께 소비자에게 건강상의 이점을 상당히 많이 제공합니다. 고올레산 대두유의 우수한 열 안정성과 산화 안정성은 바이오 윤활유 및 산업용 유체와 같은 다양한 식품외 산업분야에서도 활용 가치가 높습니다.

고올레산 대두는 현재 미국 농가에서 재배되고 있습니다. 미국 대두 업계는 대두 가공업체 및 대두 수출업체와 협력하여 세계 시장에서 식물성 오일 정제 및 대두 가공 업체에게 신뢰할 수 있고 비용 효율적인 공급망을 개발하기 위해 노력하고 있습니다.

고올레산 대두는 높은 가치를 보존하기 위해 일반 대두와의 혼합을 피하는 구분유통(IP) 공급망을 통해 생산됩니다. 이러한 이유로 공급망 관리 및 시장 개발 측면에서 일반 대두나 대두유와는 다른 요소들을 구매 과정에서 고려해야 합니다.

많은 해외 대두 가공업체 및 정제업체들이 IP 시스템을 통한 제품 구매에 익숙하지 않기 때문에 본 가이드는 계약생산 진행 방법, 가격 관련 고려사항, 취급 및 운송 절차와 일정에 대한 정보를 제공합니다.

이 업데이트된 가이드는 Missouri 주 St. Louis에 위치한 미국대두협회(USSEC)가 제작하였습니다. USSEC은 미국 대두 농가와 대두 업계를 대표해서 세계 시장에 대두, 대두 제품을 공급하기 위한 시장 개척을 목표로 설립된 비영리 협회입니다.

II. 주제 요약

미국 대두 업계는 해외 고객의 요구를 충족하기 위해 미국산 대두의 품질과 가치를 지속적으로 개선하기 위해 노력하고 있습니다. 이러한 노력의 주요 결실로서 고올레산 대두를 성공적으로 개발하였으며, 이를 바탕으로 세계 식품 산업에 있어 중요한 기능성 및 건강상의 이점을 가진 대두유를 생산하게 되었습니다.

고올레산 대두는 일반 대두에 비해 상당히 높은 가치를 갖습니다. 때문에 공급망 내 고올레산 대두/대두유의 구분유통이 필요합니다. 이 생산 및 공급망 관리 방법은 추가 비용이 따르지만 이로 인한 대두유의 가치 상승은 비용을 훨씬 능가합니다.

비용/편익 분석을 올바르게 수행하려면 고올레산 대두유의 향상된 기능성이 주는 이점과 그 가치를 일반 대두유 또는 기타 오일과 비교하여 정확하게 정량화하는 것이 중요합니다. 식품업계에 있어 일반 대두, 대두유에 비해 고올레산 대두유의 가장 중요한 가치 혜택은 다음과 같습니다.

- 포화지방 감소와 올리브 오일에 필적하는 올레산¹(단일불포화 지방산)의 높은 함량으로 심장 등 건강상의 이점
- 부분경화 오일 및 쇼트닝 수준의 기능성을 지닌 반면 트랜스 지방은 없는 점
- 푸드 서비스 분야에서 이용할 경우 최대 2~3배 늘어난 튀김유 수명
- 포장 식품에서 최대 3배 연장된 유통기한
- 인공 식품 보존제를 사용하지 않아도 되는 점
- 담백하고 기름 맛이 느껴지지 않는 풍미
- 조리기구 표면에 폴리머 축적이 적어 세척 비용 절감
- 넓은 온도 범위와 우수한 용융 특성을 가진 대두 기반 고체 또는 반고체 쇼트닝으로 베이커리에 활용

¹ 미국 FDA는 고올레산 대두유 등 올레산 함량이 높은 오일로 포화지방이 더 많이 함유된 오일을 대체 할 경우 심혈관 질환의 위험 감소와 관련이 있다는 내용의 문구를 사용할 수 있도록 승인하였습니다. 해당 문구를 고올레산 대두유를 포함하고 있는 정식 제품에 표시하는 것이 가능합니다. 출처: QUALISOY

미국대두협회와 고올레산 대두 종자 개발업체들은 두부, 템페, 낫또, 미소, 두유 등 아시아의 전통 콩식품 뿐만 아니라 농축 대두와 분리 대두 단백질과 같은 콩식품 이용 분야에 있어 고올레산 대두와 대두유 사용의 이점에 대해 연구하고 있습니다.

고올레산 대두유가 갖는 축산 사료로서의 가치에 대해 대학에서 연구를 진행한 바 있습니다. 다수의 연구 결과,

일부 낙농 사료에 고올레산 대두를 전두 형태나 로스트 상태로 포함시킬 경우 유지방 생산량이 증가할 수 있고 전체 생산량을 감소시키지 않으면서 일반 대두 대비 더 많은 양을 사료에 혼합할 수 있는 것으로 확인됐습니다.

Non-GMO 고올레산 대두의 경우, non-GMO 원료를 선호하는 시장에서 콩식품과 사료로 활용되는 non-GMO 대두박에 대한 가치가 더 높아질 수 있습니다. 또한, 고올레산 대두유의 경우에도 non-GMO 특성으로 인해 그 가치가 상승할 수 있습니다.

고올레산 대두는 미국 대두업계가 수립한 미국 대두 지속가능성 보증 프로토콜(SSAP)의 일환으로 농가에서 실천하고 있는 지속가능성을 위한 노력의 긍정적인 결실을 보여주는 사례입니다. 고올레산 대두유는 튀김유 수명과 유통기한이 더 늘어나 포장, 취급 및 운송 비용이 절감되어 미국산 대두가 지니는 지속가능성의 장점이 더욱 부각됩니다.

독립된 IP 시스템으로 공급되는 고올레산 대두는 이력 추적이 가능해 식품 업체에 더 큰 가치가 주어집니다.

고올레산 대두유는 산화 안정성이 우수해 식품외 산업에서도 매력적인 활용 기회들이 있습니다. 여러 제조업체에서 다양한 종류의 소비자 및 산업용 유탄제품을 개발 중이거나 상용화 초기 단계를 추진하고 있습니다. 이 외에도 생화학적 산업용 유체의 활용에 대한 연구가 현재 진행 중입니다. 유지화학 업계에서도 올레산 회수를 위한 공급원료로 고올레산 대두유를 사용합니다.

고올레산 대두의 IP 공급망은 일반 대두 구매 과정과 비교했을 때 중요한 차이점이 있습니다. 가장 중요한 것은 공급업체와 협의 시 수요량을 모두 공급받을 수 있도록 생산 일정을 조율하는 데 있어 더 긴 의사결정 기간이 필요하다는 점입니다. 고올레산 대두는 도입 초기 단계에 있는 신제품이기 때문에 현물 시장에 공급 가능한 미계약 물량이 많지 않습니다. 희망 구매량이 많을 경우 해당 물량을 실제 사용할 시기 보다 18~24개월 앞서 공급업체와 협의를 개시할 것을 권장합니다.

고객 사양을 충족시키기 위해서는 대두 및 대두유의 일반적인 품질 사양뿐 아니라 고올레산 대두유의 지방산(올레산, 리놀렌산 등) 함량도 생산과 공급의 주요 단계에서 확인해야 합니다.

고올레산 대두박의 단백질 및 아미노산 함량이 일반 대두박과 유사하므로 별도의 고올레산 대두박 IP 시스템 없이 기존 일반 대두박 공급망에 혼입되어도 무방합니다. 그러나 희망할 시, 모든 non-GMO 및 GMO 고올레산 대두박(단백질)에 대해 IP 유통 시스템을 이용할 수 있으며 사료나 식용으로 활용함에 있어 더 많은 가치를 얻을 수 있습니다.

고올레산 형질은 현재 생명공학기술 또는 전통적 육종방식을 통한 대두 종자의 유전적 변화에서 비롯된 것입니다. 미국 내 다수의 고올레산 종자기술 개발업체들이 존재하기 때문에 개발된 종자 종류에 따라 지방산 조성이 서로 다릅니다. 그러나 고올레산 대두의 대표 품종들은 올레산과 리놀렌산 등 주요 지방산의 조성에 있어 업계 표준에 거의 일치하고 있다는 공통점이 더욱 두드러지고 있습니다.

고올레산 대두는 일반적으로 올레산 함량이 70% 이상인 경우로 정의됐지만, 현재 종자 개발업체들은 올레산 함량 75%와 리놀렌산 함량 3% 미만을 기준으로 설정해야 한다고 강조하고 있습니다. 구체적인 품종과 해당 지방산의 희망 함량에 대해 공급사와 협의를 진행하는 것이 여전히 중요합니다. 고올레산 대두유의 기능성에 가장 큰 영향을 미치는 지방산으로 올레산, 리놀레산, 리놀렌산, 스테아르산 그리고 팔미트산 등이 있습니다.

고올레산 대두유는 일반 대두유와 매우 다르기 때문에 다양한 식품에 대해 기능성 테스트를 실시하여 그 가치를 정량화하는 것이 중요합니다. 이러한 평가 절차에 착수하기 위해 GMO 또는 non-GMO 고올레산 대두와 대두유 샘플을 취급 공급사들로부터 확보할 수 있습니다. 미국대두협회 직원과 컨설턴트들이 공급사와의 접촉을 도울 수 있으며 기술적 지원 및 공급망 개발 관련 지원을 제공해 드립니다.

III. 고올레산 대두의 개발 배경

고올레산 대두는 농가, 종자 회사 및 대두 가공업체 간의 협력을 통해 미국에서 개발되었습니다. 기존 대두유가 부분 경화 과정을 거쳐 튀김 및 식품 제조에 있어 그 기능성이 대폭 향상되도록 하는 방법이 과거 미국 식품업계에서 널리 사용되어 왔습니다. 그러나 트랜스 지방을 함유한 부분경화 제품이 심혈관 건강에 부정적인 영향을 미친다는 증거가 늘어남에 따라 식품 회사는 부분경화 대두유 생산을 중단하기에 이르렀습니다. 미국 대두유의 약 50%가 부분경화유였기 때문에 식물성 오일 수급과 관련해 미국 업계가 직면한 리스크는 매우 큰 상황이었습니다.

새로운 종자 개발 기술이 발전하고 미국 대두 공급망 참가자 전체가 노력을 기울인 결과, 2000년대 초반부터 기존 대두유를 개량하는 작업이 시작되었습니다. 개량화를 통해 조성을 변경하여 열, 산화 안정성을 크게 개선하고 부분경화 과정의 필요성을 없앨 수 있었습니다. 나아가 포화지방을 줄이고 단일불포화 지방산(올레산)의 함량을 올리브오일 수준으로 약 3배 증가시킴으로써 건강상의 이점이 향상되었습니다.

“고올레산 대두유”라는 명칭에도 불구하고 열, 산화 안정성은 주로 대두유에 존재하는 리놀레산 및 리놀렌산의 양에 의해 영향을 받는다는 점을 주지해야 합니다. 고올레산 대두유의 올레산 함량은 유사할 수 있지만, 리놀레산 및 리놀렌산의 함량은 크게 다릅니다. 이 리놀레산과 리놀렌산은 산화되기 쉬우므로 대두유 안정성에 많은 영향을 줍니다. 그러므로, 고객 사양에 일반 대두유와 비교하여 세 가지 불포화 지방산(올레산, 리놀레산, 리놀렌산)의 수치를 모두 포함할 것을 권장합니다.

그림 1: 지방산 조성의 예

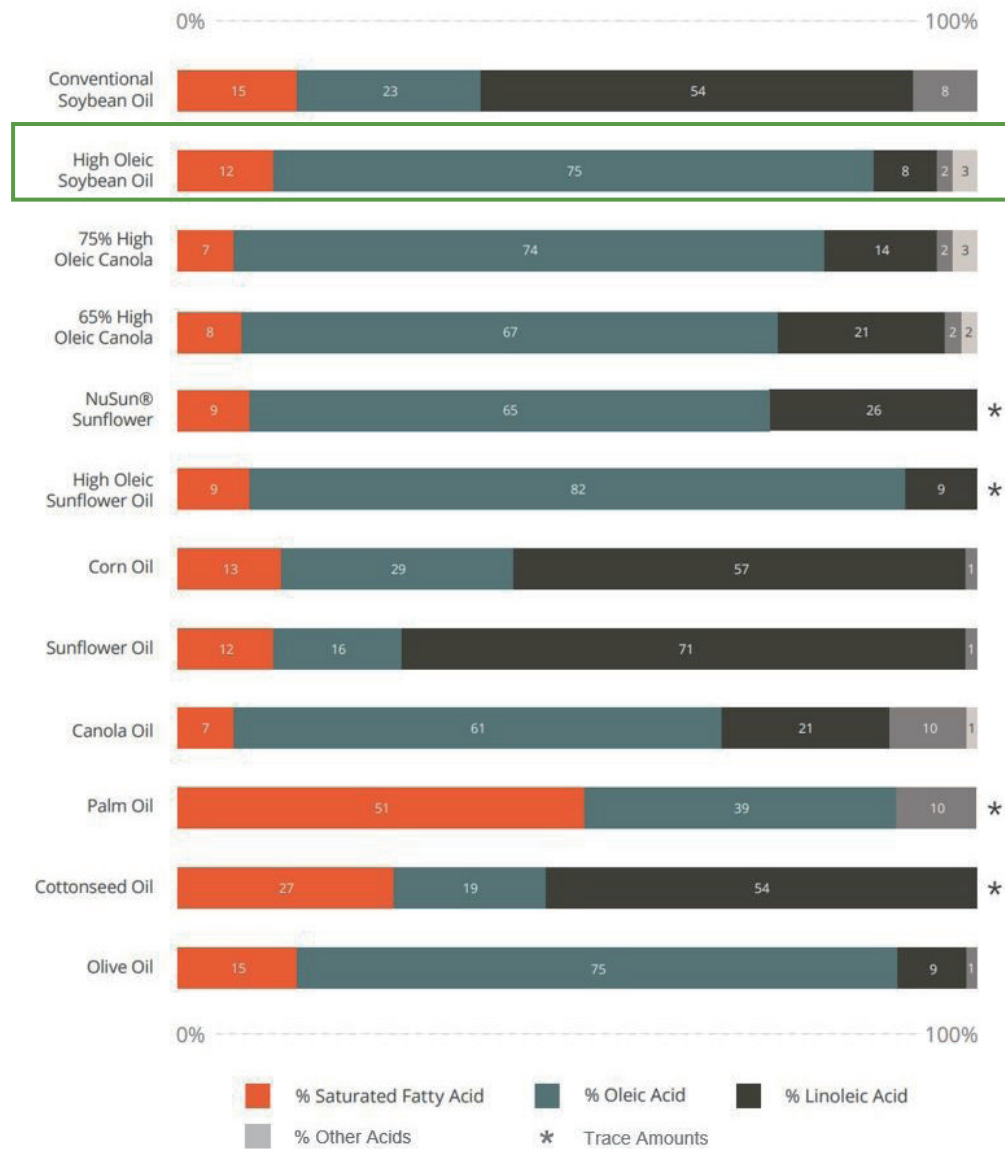
	Saturated		Monounsaturated	Polyunsaturated	
	Palmitic Acid C16:0	Stearic Acid C18:0	Oleic Acid C18:1	Linoleic Acid C18:2	Linolenic Acid C18:3
Commodity Soybean Oil	11%	4%	23%	54%	8%
Relative rate of oxidation¹			1	40	98
High Oleic Soybean Oil²	≤ 8%	≤ 4%	≥ 75%	≤ 10%	≤ 3%
Olive Oil	12%	3%	75%	9%	1%

¹ 지질 산화, E. N. Frankel, 2005

² 위 표는 종자의 형질에 따라 나타나는 지방산 조성을 대두 전두를 이용한 기체-액체 크로마토그래피 (GLC) 기법으로 분석한 것을 보여준다. 일부 공급망의 경우 일반 대두, 대두유와의 혼입으로 인해 시장에 공급되는 대두유의 최종 성분 조성은 위 표와 다를 수 있다.

고올레산 대두에 대한 공식적인 지방산 조성에 대한 미국 내 표준은 존재하지 않지만, 현재의 유전학 기술로 시장에 공급 가능한 고올레산 대두 종자의 경우 올레산 함량이 75% 이상 나오는 경우가 꾸준히 증가하고 있습니다. 반면, 일반 대두의 올레산 함량은 22~25%입니다. 다가불포화지방산(리놀레산, 리놀렌산)의 현저한 감소뿐만 아니라 포화지방(팔미트산) 함량의 감소를 비롯해 기타 지방산의 변화도 관찰됩니다. 통상적인 업계의 종자개발 목표 중 리놀렌산 함량을 3% 미만으로 설정한 기준이 있습니다. 고올레산 대두유의 지방산 조성은 그림 2에 나타난 바와 같이 주요 유종과 비교했을 때 매우 우수합니다.

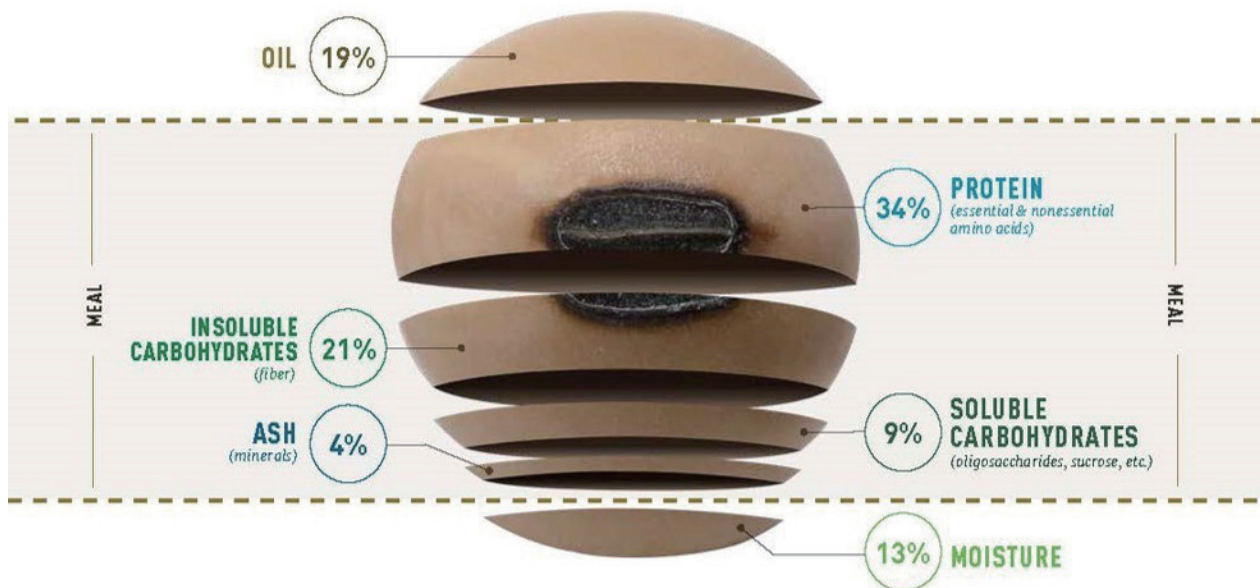
그림 2: 주요 유종별 지방산 조성 비교



출처: United Soybean Board

연구자들은 대두유의 조성을 변화시킴으로써 얻은 기능성 향상 외에도 고올레산 대두의 오일과 단백질 함량 사이의 전통적인 균형을 보존하여 대두 가공의 경제성을 유지하기 위해 노력했습니다. 고올레산 대두박의 아미노산 함량도 영향을 받지 않아 일반 대두박과의 혼합이 가능하며, 이로 인해 구분유통(IP)이 필요하지 않게 되었습니다. 이 외에 용적중, 오일 추출 특성, 종자 품종 조성 변이, 재배기간 중 기상이변의 영향 등에 있어 고올레산 대두가 일반대두와 크게 다르지 않습니다.

그림 3: 대두 성분 조성



출처: United Soybean Board

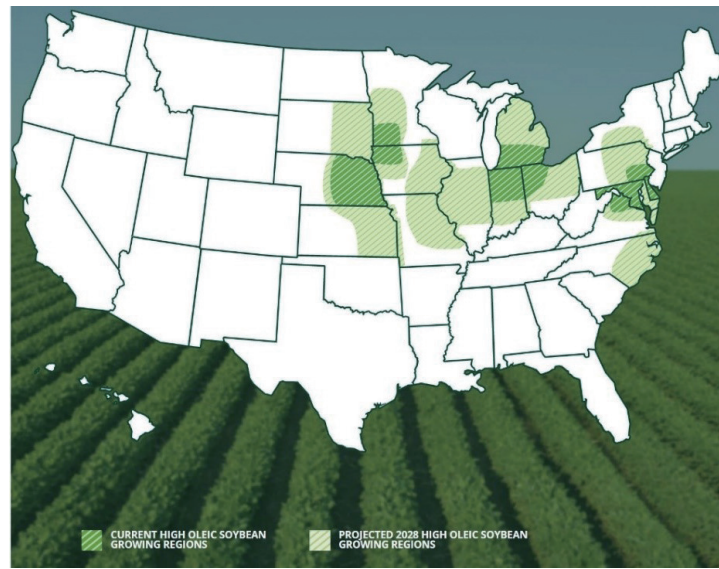
농가 입장에서는 고올레산 대두 종자가 기존의 고효율 일반 대두 종자와 동일한 수준의 높은 수율과 경제성 있는 형질을 갖는 것이 중요합니다. 이는 생산 비용이 일반 대두와 비슷하고 IP 비용 증가를 충당하는데 필요한 고올레산 가격 프리미엄을 최대한 합리적인 수준으로 유지하여 다른 안정성 높은 IP 오일에 대해 경쟁력을 지키기 위한 것입니다.

이러한 일반적인 경향은 non-GMO 고올레산 대두에도 해당이 됩니다. 즉, 수율과 경제성이 일반 non-GMO 대두 종자 대비 같거나 더욱 좋아야 한다는 것입니다.

10년 이상의 고올레산 대두 생산 경험으로 축적된 연구 데이터에 따르면, 현재 시장을 선도하는 고올레산 대두 종자들은 기존 고(高)수율의 일반대두 종자 품종에 준하는 수확량을 기대할 수 있습니다.

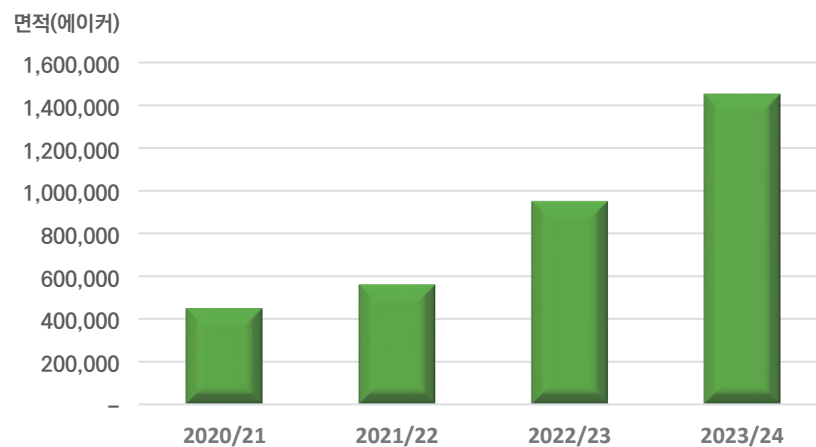
또한 생육기간 동안 기상 이변으로 인한 공급 리스크를 줄이기 위해 다양한 지역에 적응할 수 있는 종자를 개발하는 것이 필요합니다. 업계 전체의 협력 결과, 아래 그림에서 볼 수 있듯이 미국 내 다양한 지역에 걸쳐 고올레산 대두가 현재 생산되고 있고 미래에도 그러할 전망이며 상용화 확대 계획 또한 활발히 진행 중입니다.

그림 4: 생산 지역 및 성장 전망



출처: Soy Connection

그림 5: 고올레산 대두 재배면적 전망



출처: United Soybean Board (재배면적 전망은 유동적임)

IV. 미국산 고올레산 대두 형질 개발업체 및 형질 특성

표1: 미국 고올레산 대두 형질 기술 개발업체 및 제품정보¹

고올레산 대두 형질 기술 개발업체	제품명	형질 개발 기술	올레산 범위 (%)	리놀레산 범위 (%)	리놀렌산 범위 (%)	포화물 범위 (%)
Bayer Crop Science	Vistive®Gold	생명공학	65 – 74 ²	17	3	6
Corteva™ Agriscience	Plenish®	생명공학	75 – 80	4 – 7	2	<12
Missouri Soybean Merchandising Council	SOYLEIC®	Non-GMO	78 – 84	6 – 8	1 – 3	<12

¹ 고올레산 대두 형질 개발 회사 제공

² 생산 지역에 따른 범위

- 위 표는 종자의 형질에 따라 일반적으로 나타나는 지방산 조성 범위를 대두 전두를 이용한 기체-액체 크로마토그래피 (GLC) 기법으로 분석한 것을 보여줍니다.
- 올레산과 리놀렌산에 대한 개별 계약 조건은 공급사에 따라 상이할 수 있으며 구매 협의 과정에서 명확하게 명시해야 합니다.
- 생산 지역, 재배 기간 및 기상 환경 등이 조성에 영향을 줄 수 있습니다.

V. 고올레산 대두 공급망 내 구분유통(IP)

구분유통(IP)이란, 특정 출하 물량을 따로 분리하여 그 고유의 특성을 보존하기 위한 목적으로 농산물 공급망의 각 단계에서 구분 관리 및 기록하는 과정입니다. IP 물량으로 지정할 경우 저장, 취급 및 운송 과정에서의 혼입으로 인한 가치 하락을 방지할 수 있습니다. 이러한 IP 시스템의 활용은 고올레산 대두와 non-GMO 작물 등을 비롯한 특수 작물의 도입 이후 더욱 널리 확대되었습니다. IP 지정의 추가 이점으로 이력 추적과 안정적인 품질 등을 들 수 있습니다.

일반 곡물의 생산에 적용되는 구분유통(IP) 시스템은 크게 두 가지로 나뉘며 다음과 같이 정의할 수 있습니다.

- **소프트 IP:** 복잡성과 비용이 낮은 구분유통 수준. 혼입 허용 수준이 non-GMO 인증의 경우 보다 덜 까다로우면서 곡물의 가치를 보존하고 더욱 높은 품질을 유지할 필요성이 있을 때 적용됩니다. 품질 검사를 통해 계약 사양을 충족하는지 모니터링이 이루어지지만 혼입 허용 수준이 덜 엄격해 비교적 쉽게 충족 가능합니다.
- **하드 IP:** Non-GMO 작물에 적용되는 보다 복합적인 과정이며 GMO 혼입여부를 확인하기 위해 스트립 테스트, ELISA 또는 PCR 분석법 등을 이용해 품질 검사를 실시합니다. 농가, 곡물 취급업자 및 가공업자에게 더욱 높은 수준의 정밀함이 요구됩니다.

Plenish® 고올레산 대두와 같은 GMO종자는 고올레산 대두 공급망의 모든 단계에 적용되는 소프트IP 시스템 하에서 재배됩니다. 이는 일반 대두생산 과정과 분리하여 고올레산 대두유 고유의 지방산 조성을 보존하기 위해 필요한 것입니다.

효과적인 소프트IP 시스템의 주요 구성요소와 관리 내용은 다음과 같습니다.

1. 품질 사양에 영향을 미칠 핵심 관리 사항 및 리스크 요인 파악
2. 각 관리 단계에서 필요한 행동계획 수립
3. 효과성을 평가하기 위한 성과 기준 및 지표
4. 기준 이행을 위한 평가 도구 및 기술
5. 우수한 성과를 낸 공급망 참가자에게 제공되는 경제적 인센티브

고올레산 대두의 IP 시스템은 종자회사가 개발한 종자의 생산에서부터 출발합니다. 농가에 종자가 보급되기 전에 해당 고올레산 대두가 고객이 요구하는 오일 함량을 생산할 수 있도록 하는 품질 기준에 부합해야 합니다.

IP 시스템의 상업적 생산 지침은 일반적으로 재배농가와 대두 가공업자 또는 수출업자 간의 계약을 통해 이행됩니다. 이러한 계약은 고올레산 대두의 가치를 극대화할 수 있도록 농가에서 준수해야 할 품질관리 요건을 명시합니다. 파종, 생산, 수확, 저장 및 운송 등을 포함한 모든 농업 관련 활동은 고올레산 대두의 고유 형질을 보존하기 위해 관리됩니다.

농가에서 엘리베이터, 대두 가공업체 또는 수출업체에 판매되는 고올레산 대두 전량에 대해 올레산과 리놀렌산 함량을 비롯한 품질 기준이 충족되도록 검사를 진행합니다. 이후, IP 시스템 적용으로 인해 발생한 추가 비용에 대해

일반 대두 가격대비 가격 프리미엄을 농가에 지불하게 됩니다.

농가와 생산계약을 체결한 미국 내 가공업체와 대두 수출업체들은 가공 또는 수출 관련 대두 인도 일정을 책임지고 관리합니다. 고올레산 대두 물량을 수합하는 목적으로 곡물엘리베이터가 이용되는 경우, 가공업체 또는 수출업체가 품질관리 의무기준을 마련하여 IP 사양이 충족되도록 합니다. 이는 모든 입고 물량에 대해 지방산 조성 및 기타 대두 품질 요소를 검사하는 장비를 필요로 할 수 있습니다.

대두 가공업체들은 가공의 전 과정에 걸쳐 대두와 오일의 고유 형질을 보존하기 위해 관리합니다. 고올레산 전용 가공공정, IP 탱크 내 고올레산 대두유의 분리저장, 운송과 물류 등을 관리합니다.

고올레산 대두 수출업체들도 이와 유사한 방식으로 일반 대두와 혼합을 방지하기 위한 엄격한 품질관리 절차를 적용합니다. 고객 인도 지점까지 운송 선박에 대한 구분 관리도 포함됩니다.

SOYLEIC® 형질을 포함하고 있는 non-GMO 고올레산 대두 종자는 전통적 육종 방법으로 개발되었으며 하드 IP 시스템 하에서 상업적 생산이 이루어집니다. GMO 고올레산 대두에 적용되는 소프트 IP 관리 절차 외에 추가 관리가 이루어져 대두와 대두유 그리고 경우에 따라 대두박까지 non-GMO 분류를 보장합니다. 추가 관리에 다음 절차가 포함됩니다.

1. 종자 품종의 non-GMO 분류 확인
2. 파종 시 GMO 종자와의 혼합을 방지하기 위해 파종장비의 철저한 세척
3. 곡물 수확 및 취급 장비, 저장소 및 운송 장비에 대한 철저한 세척
4. 테스트 스트립, ELISA 또는 PCR 분석 기술을 이용한 대두 검사를 실시해 non-GMO 분류 확인

Non-GMO 물량에 대해 혼입 허용기준 준수를 위한 구체적인 하드IP 관리 방식은 공급사별 차이가 있을 수 있으며, 구매 계약에 명시할 것을 권장합니다.

지속가능성 및 이력 추적의 가치:

고올레산 대두는 미국 대두업계가 수립한 미국 대두 지속가능성 보증 프로토콜(SSAP)의 일환으로 농가에서 실천하고 있는 지속가능성을 위한 노력의 긍정적인 결실을 보여주는 사례입니다. 고올레산 대두유는 튀김유 수명과 유통기한이 더 늘어나 포장, 취급 및 운송 비용이 절감되어 미국산 대두가 지니는 지속가능성의 장점이 더욱 부각됩니다.

독립된 IP 시스템으로 공급되는 고올레산 대두는 이력 추적이 가능해 식품 업체에 더 큰 가치가 주어집니다.

VI. 고올레산 대두/대두유 구매 시 선도 계약이 필요한 이유

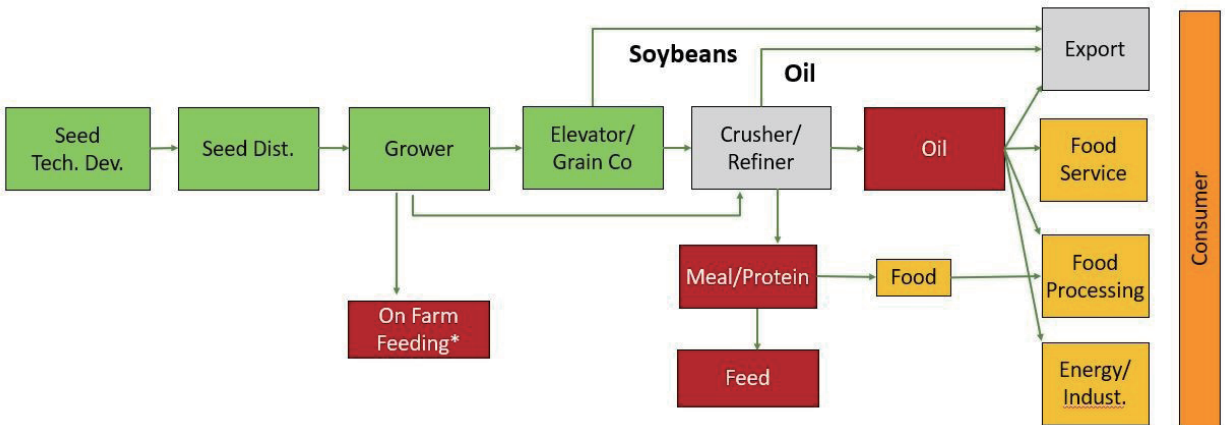
고올레산 대두는 시장 진입 초기 단계에 있습니다. 이 때문에 대두 가공업체나 수출업체들은 현물 시장에 공급 가능한 미계약 물량이 많지 않습니다. 고객의 수요를 충족할 수 있도록 고올레산 대두 생산량을 계획하기 위해 계약재배 방식을 사용합니다.

이러한 계약재배 방식은 고올레산 대두를 취급하는 공급망의 모든 참가자들 간에 조율을 하는데 도움이 됩니다. 종자회사의 종자 공급, 농가에 의한 대두 생산, 대두 저장 및 운송, 대두 가공 또는 수출 등의 주요 기능들을 효율적으로 관리할 수 있습니다.

다음 그림은 미국 고올레산 대두 공급망의 큰 흐름을 보여줍니다.

경우에 따라 공급사가 공급망 상에서 복수의 단계에 참여할 수 있습니다. 예를 들어, 일부 종자 회사들은 수직계열화 되어 생산, 가공/정제 및 수출 계약 모두를 체결하기도 합니다.

그림 6: 미국 고올레산 대두 공급망



* 유지방 함량 증대를 위해 농장 내 첫소에 고올레산 대두 전두 사료 공급

표2: 고올레산 공급망 참가자들의 주요 책임

Seed Companies	1. 특정 생산지역에 적합한 고(高) 수율 종자 2. 해를 거듭하여도 안정적으로 생산되는 지방산 조성 3. 대두의 단백질 및 오일 함량의 우수한 균형 4. 필요 시 당국의 수출 승인 획득 5. 수요를 충족할 수 있도록 계약재배 농가에 종자 공급 및 유통
Farmers	1. 미국 가공업체 또는 수출업체와 계약을 체결해 프리미엄, IP 요구사항, 인도 조건, 품질 기준 등을 규정 2. 수율 및 경제성 기준을 충족하도록 고올레산 종자 품종의 특성에 관한 데이터 분석 3. 파종 전 약 6개월 시점에 종자 주문 4. 곡물 혼합을 방지 하기 위해 파종기 세척, 종자의 형질을 극대화하는 토양을 가진 전용 밭에 파종 5. 수확 및 운송 장비 세척 6. 세척된 전용 저장소(bin)에 저장 또는 전용 엘리베이터나 가공업자에게 수확 즉시 출하 7. 취급 및 운송 과정에서 고올레산 대두와 일반 대두가 혼합되지 않도록 해 올레산과 리놀렌산을 비롯한 기타 품질 사양을 충족. 인도 지점에서 검사가 이루어질 수 있음 8. 계약 이행완료 후 대금 지불 시점에서 가공업체 또는 수출업체로부터 고올레산 대두에 대한 프리미엄 받음
US Processors/ Exporters	1. 농가와 계약을 체결하기 위해 농가에서 생산을 시작하는 해 기준으로 그 전년도 9월까지 고객과 구매 계약체결 2. 계약재배 지역 및 희망 생산면적 결정 3. 고올레산 대두 종자 형질을 결정해 오일 함량 조건을 정함. 종자회사와 협의하여 종자 공급량 확보 4. 재배농가 섭외, 프리미엄 및 IP 요구사항 설정, 생산자 계약 체결 5. IP대두 물량을 수합하고 농가의 납품 편의를 위해 곡물 엘리베이터 여러 곳을 연계해 이용할 수 있도록 사전 준비 6. 출하, 가공 또는 대두 수출 시기 관련 일정 관리 7. 대두 입고 물량에 대해 지방산 조성 및 기타 품질 요소 검사 실시 8. 대두와 대두유의 취급 및 운송 과정에서 IP 관리 9. 고객과 함께 지방산 조성 구매조건 결정. 통상적인 올레산 함량 범위는 70~75%, 리놀렌산 함량은 3% 이하

Soybean Importers and Refiners

1. 계약 협의 전 고올레산 대두 샘플 확보 및 최종 고객과 기능성 평가
2. 최종 고객이 필요로 하는 기능성에 따라 지방산 및 오일 품질 조건 결정
3. IP 생산 요건에 따라 인도 일정관련 계획 수립
4. 공급에 참여하는 미국 종자 개발업체, 가공업체 및 대두 수출업체 가운데 공급사 평가선정. 계약 조건을 충족하는 고올레산 대두 종자 형질 명시
5. 공급사와 가격, 인도 일정, 지방산 함량 조건 확인
6. 입고 물량 취급 및 처리에 필요한 IP 요건 확인, IP 이행 관련 직원 교육
7. 대두 및 대두유 수입 물량 인도 받고 취급 및 처리 과정에서 IP 관리

VII. 고올레산 대두/대두유 구매의 주요 단계

고올레산 대두/대두유의 구매는 일반 대두나 대두유 구매 과정과 다른 몇 가지 단계가 있습니다. 주요 차이점은 다음과 같습니다.

1. 고올레산 대두/대두유를 공급할 수 있는 공급사 확인

미국의 모든 대두 수출업체나 가공업체들이 GMO 또는 non-GMO 고올레산 대두의 계약생산에 참여하는 것이 아닙니다. USSEC 직원과 컨설턴트들이 공급사 현황 정보를 제공하며 샘플 요청에 도움을 드립니다.

2. 푸드서비스, 포장 식품 생산 또는 기타 용도 등 원하는 용도에 필요한 고올레산 대두/대두유 사양 결정

일반 대두 또는 대두유에 적용되는 품질 사양 외에도 지방산 조건으로 일반적인 범위인 70~75% 올레산과 3% 이하의 리놀렌산 함량 등도 요구할 수 있습니다. 공급사는 필요한 경우 수출 승인 여부를 확인해야 합니다.

3. 해당 공급사에 고올레산 대두/대두유 샘플 요청

고올레산 대두 물량마다 지방산 조성이 다를 수 있으므로 공급사가 실제 공급하는 고올레산 대두를 대표하는 샘플을 받는 것이 중요합니다. 이를 통해 구매한 고올레산 대두가 원하는 용도에 필요한 기능성을 갖추고 있는지 확인합니다.

4. 잠재적 공급사와 공급 및 가격 협의 시작

고올레산 대두의 생산 일정을 고려해 대두 전두나 오일을 인도받기까지 필요한 리드타임에 대해 충분히 논의가 되어야 합니다. 공급사가 지방산 사양을 안정적으로 공급할 수 있는지도 중요한 요소입니다. 다양한 고올레산 대두 종자 간에 기능성에 영향을 줄 수 있는 지방산 조성에 약간씩의 차이가 있기 때문에 공급사의 고올레산

대두가 어느 종자에서 생산된 것인지를 반드시 고려해야 합니다. 또한, non-GMO 대두가 필요한지도 결정해야 합니다. 이 외에, 해당 고올레산 대두 공급사가 오일 활용 테스트 및 시장 개발을 돕기 위해 제공하는 기술적 지원의 수준을 평가하는 것이 도움이 됩니다.

5. 고올레산 대두/대두유에 대한 최종 계약 협상

구매자와 판매자는 일반 대두에 적용되는 구매조건을 계약서에 명시하면서 가격과 인도 시기 및 방법 외에 최종 지방산 사양을 협의한 후 계약서에 포함시켜야 합니다. 공식 샘플 분석에 사용된 분석법을 계약서에 명시합니다. 구매자가 입고 시설에서 NIR 검사를 실시하고자 하는 경우 정확한 지방산 측정(올레산 및 리놀렌산 함량)을 위해 필요한 NIR 교정 값을 공급사에 요청할 것을 권장합니다.

VIII. 일반 대두와 고올레산 대두 구매의 유사점과 차이점

구매 과정과 관련하여 일반 대두 및 대두유와 고올레산과의 유사점 및 차이점이 아래 표에 정리되어 있습니다.

표3: 구매 관련 유사점과 차이점

일반 대두/대두유와 고올레산 대두/대두유의 구매 시 고려사항 비교	
유사점	차이점
● 일반 대두/대두유 계약 조건(NEAGA, GAFTA, NOPA, NIOP 또는 FOSFA)에 따라 USSEC 구매 가이드¹에 설명된 대로 거래 ● CME 선물 가격 기준 ● USDA GIPSA/FGIS 대두 표준 적용: ○ 용적중 ○ 수분 ○ 손상 ○ 이물질 ○ 파쇄립 ○ 색상 ● 스트립 테스트, ELISA, PCR 분석법 및 기타 업계 승인 검사방법으로 non-GMO 분류 확인 가능 ● 정제유 평가에 AOCS 테스트 방식 적용 가능: ○ 풍미 ○ 색상 ○ 유리지방산 ○ 과산화물가 ○ 수분 ○ 요오드가 ○ 콜드 테스트 ○ 안정성/OSI ● 고올레산 대두/대두유 물량이 많을 경우 기존 운송 채널 사용 가능 ● 통관 신고³에 동일한 HS 코드 사용: ○ 대두 - 1201 ○ 대두유 - 1507 ● 기존 CME 대두 및 대두유 선물옵션 시장 리스크관리 툴 이용 가능	● 취급, 운송 및 입고 과정 전반에 걸쳐 고올레산 대두/대두유 구분유통 관리 ● 구체적인 고올레산 관련 계약 협의사항 및 사양 ● IP 비용을 기준으로 일반 대두/대두유 대비 고올레산 가격 프리미엄 결정 ● 지방산 조성 조건 ● 현물시장 공급 물량으로 대량 주문을 충족할 수 없어 사전 계약 필요 ● 인도 시점까지 더 오랜 기간 소요 ● 고올레산 대두유CAS(Unique Chemical Abstracts Service) 번호(1280732-24-2) ● 고올레산 대두유²의 요오드가(IV): ○ 일반 대두 IV 범위 120 - 143 ○ 고올레산 대두 IV 범위 75 - 105 ● 저온에서 나타나는 고올레산의 성질을 관리

IX. 고올레산 대두/대두유 구매 관련 일정

단기, 소량 구매 시 고려사항:

고올레산 대두와 대두유를 초기에 소량으로 구매하고자 한다면 미국 가공업체와 수출업체들이 공급 가능한 물량을 보유하고 있을 수 있습니다. 관심 있는 해외 가공업체와 정제업체들은 미국 내 공급사와 접촉해 공급 여부를 확인하면 됩니다.

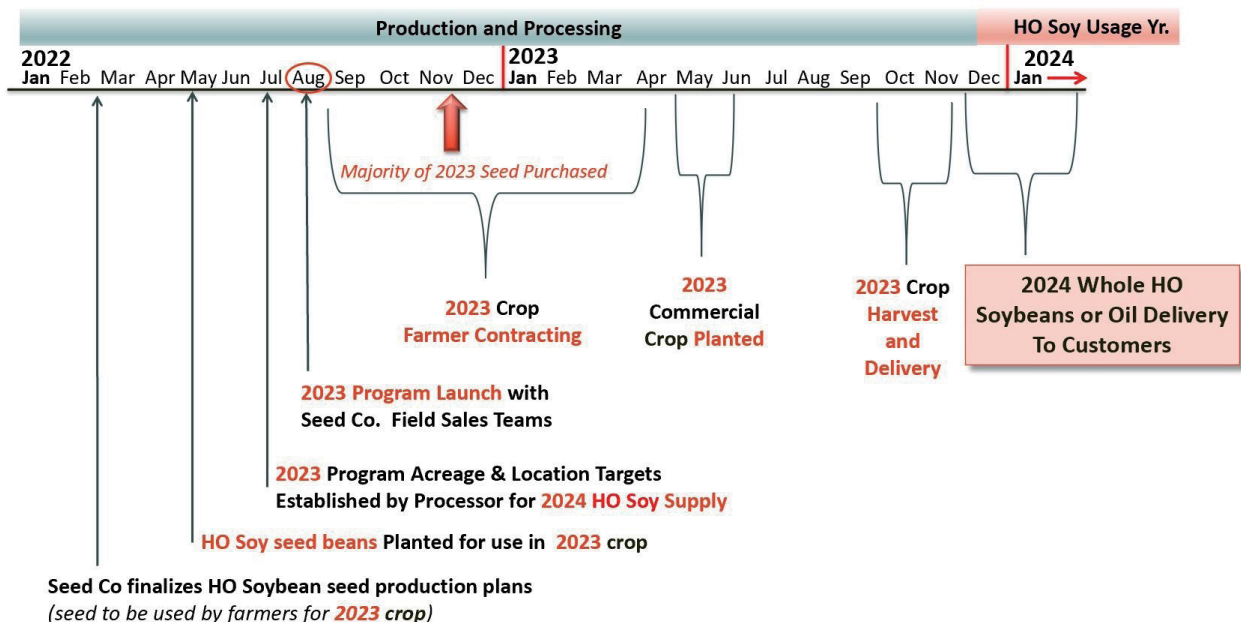
장기, 지속적인 상업적 사용을 위해 대량 구매 시 고려사항:

지속적 사용을 위한 대량의 구매를 할 경우, 보다 장기적인 계획이 요구됩니다. 일반 대두와 달리 고올레산 대두는 IP 시스템 하에서 생산되기 때문에 종자 생산과 농가 보급, 상업용 고올레산 대두 파종 및 수확 과정에 있어 조율이 필요하고, 물류 관련하여 가공업체와 수출업체와의 협의도 진행돼야 합니다. 고올레산 대두는 현재 해외 수출 초기 단계에 있기 때문에 현물 시장에 공급할 미계약 물량이 많지 않습니다.

이러한 요소들을 고려해 보면 고올레산 대두/대두유를 대량으로 구매할 의사를 전달하는 데 최적의 리드타임이 18-24 개월입니다. 인도 기한을 준수하고 조달 비용을 최소화 하는 데 필요한 기간입니다.

고올레산 대두 생산 일정상의 주요 단계는 아래 그림과 같습니다. 예시 연도를 2023년으로 설정한 일정입니다.

그림 7: 고올레산 대두의 장기 생산 일정



X. 비용 대비 고올레산 대두/대두유 가치 산정

비용/편익 분석을 하려면 일반 대두유 또는 기타 오일류 대비 고올레산 대두유의 향상된 기능성의 이점이 가져다주는 가치를 정확하게 정량화하는 것이 중요합니다.

다음 주요 항목에 대해 검토, 평가 및 정량화합니다.

1. 트랜스 지방¹ 0g, 포화 지방 20% 이상 감소, 심혈관 건강에 좋은 올리브 오일 수준의 올레산²(단일불포화 지방산) 함유량이 높은 **건강상의 이점**
2. **담백/산뜻한 풍미**로 기름진 맛이 덜하고 혼합유 만들기 용이
3. 25-30 시간 범위 내에서 **높은 OSI**(산화안정성지수)
4. 튀김유 수명이 기존 대두유 보다 최대 2-3 배 길어 기름 교체 횟수 및 포장 폐기물 감소
5. 일반 대두유에 비해 최대 2-3 배 긴 포장 식품의 **유통기한**
6. 일반 대두, 고올레산 카놀라 또는 고올레산 해바라기씨 오일보다 약 10도 **높은 발연점**
7. 폴리머 형성 감소로 조리기구 표면에 덮이는 기름때가 줄어 **세척이 편리해짐**
8. 고올레산 대두유의 산화안정성이 매우 우수해 합성 산화 방지제(TBHQ, EDTA)의 필요성이 사라져 **청정 성분 표시 가능**

¹ 미국 FDA 기준에 의거 1회분에 함유된 트랜스지방 0.5g 미만

² 미국 FDA는 고올레산 대두유 등 올레산 함량이 높은 오일로 포화지방이 더 많이 함유된 오일을 대체 할 경우 심혈관 질환의 위험 감소와 관련이 있다는 내용의 문구를 사용할 수 있도록 승인하였습니다. 해당 문구를 고올레산 대두유를 포함하고 있는 정식 제품에 표시하는 것이 가능합니다. 출처: QUALISOY

USSEC과 고올레산 대두 종자 개발업체들은 아시아의 전통 콩식품 뿐만 아니라 농축 대두 단백질과 분리 대두 단백질과 같은 콩식품 이용 분야에 있어 고올레산 대두 사용의 이점에 대해 연구하고 있습니다.

고올레산 대두유가 갖는 축산 사료로서의 가치에 대해 대학에서 연구를 진행한 바 있습니다. 다수의 연구 결과, 일부 낙농 사료에 고올레산 대두를 전두 형태나 로스트 상태로 포함시킬 경우 유지방 생산량이 증가할 수 있고 전체 생산량을 감소시키지 않으면서 일반 대두 대비 더 많은 양을 사료에 혼합할 수 있는 것으로 확인되었습니다.

Non-GMO 고올레산 대두의 경우, non-GMO 원료를 선호하는 시장에서 콩식품과 사료로 활용되는 non-GMO 대두박에 대한 가치가 더 높아질 수 있습니다. 또한, 고올레산 대두유의 경우에도 non-GMO 특성으로 인해 그 가치가 상승할 수 있습니다.

XI. 프리미엄 플러스 보드 기준 고올레산 대두/대두유 가격 산정 요인

고올레산 대두, 대두박 및 대두유에 대한 가격 프리미엄은 전반적인 일반 대두 가격에 의해 움직입니다. 주요 요인에는 경쟁 농산물의 가격, 재배 년도의 기상 여건에 따른 대두 공급량, 대두와 대두유의 전체적인 수요 등이 있습니다.

예를 들면, 대두 가격이 강세인 해에 농가에 지불하는 프리미엄이 더 오르는데, 이는 IP 작물을 생산하기 위해 추가 인센티브가 있어야 하기 때문입니다. 일반 대두 가격이 약세인 때에는 그 반대가 됩니다. 이는 최근에 변동성이 커진 가격 기준이 아닌, 정상적인 대두 가격 움직임을 전제로 한 것입니다.

고올레산의 특수한 수급 상황과 공급망상의 IP 관리로 인해 프리미엄이 있는 점이 일반 대두/대두유와 다릅니다. 고올레산 대두유만의 고유 가치는 일반 대두에 비해 탁월한 기능적 이점에서 오는 것입니다. 기능적 이점으로 올레산 함량 증가와 다가불포화지방산 함량 감소와 직접적 관련이 있는 열 안정성과 산화 안정성을 들 수 있습니다.

최종 사용자까지 이러한 이점이 전달되기 위해서는 고올레산 공급망의 모든 단계에서 일반 대두/대두유와의 혼입을 최소화하는 것이 중요하며, 이를 통해 최종 지방산 조성이 변하여 기능성이 저하된 것을 최종 사용자에게 공급되는 일을 방지합니다.

고올레산 대두 및 대두의 가격 프리미엄은 다음 주요 요인에 의해 산정됩니다.

- 일반 대두의 혼입을 최소화하기 위해 IP 관리지침에 따라 고올레산 대두를 재배하고 공급하는 데에 따른 미국 농가에 지급되는 프리미엄. 농가에 지급되는 프리미엄은 해당 종자의 수율과 non-GMO IP 필요 여부에 따라 달라질 수 있음.
- 농가가 고올레산 대두를 기존 납품 지역보다 먼 거리에 있는 IP 엘리베이터로 운송하는 경우 운송비용이 증가할 수 있음.
- 일반 대두의 혼입을 최소화하기 위해 엘리베이터, 가공업체, 운송업체 등의 공급망 참가자들에게 발생하는 구분관리 비용.
- 입고 지점에서 지방산을 측정하기 위한 기술, 그리고 사양을 충족시키기 위한 주요 처리 절차.
- 경쟁 유지 종자 및 기타 유지류의 수급 상황.
- 공급망 참가자가 일반 대두에 비해 복잡한 IP 시스템을 관리하는 데 필요한 이익 마진.

일반 대두와 마찬가지로, 고올레산 대두의 베이스스 프리미엄은 상황에 따라 변동성이 매우 큽니다. 그러나 특정 고올레산 대두 형질의 순도를 유지하는데 필요한 폐쇄형(closed loop) 공급망 구조로 인해 고올레산 대두/대두유의 공개 시장 거래량이 많지 않은 것이 미국 대두 업계의 특징입니다. 고올레산 대두 프리미엄은 최종 사용자의 수요량 및 추가 판매 계약 이행 능력과 관련한 공급업체 고유의 상황에 의해 영향을 받습니다.

고올레산 프리미엄을 제외하고, 고올레산 대두/대두유는 CME 대두/대두유 선물옵션 시장 리스크관리 도구를 그대로 활용할 수 있습니다.

고올레산 대두 프리미엄은 다음과 같습니다.

- 고올레산 대두 – 일반 #2 황색 대두 베이스스 대비 프리미엄
- 고올레산 대두유 – 적절한 일반 대두유 베이스스 대비 프리미엄
- Non-GMO 고올레산 대두/대두유의 경우 기본적인 가격 산정 요인 외에 non-GMO 생산 및 IP 관리에 따른 추가 비용이 발생합니다.

대두 또는 대두유에 대한 고올레산 프리미엄은 판매자와 베이스스 계약을 체결하여 실제 인도 포지션으로 미리 계약할 수 있습니다. 최종 정가는 인도 기간이 시작되는 시점까지 CME 선물 시장을 통해 정할 수 있습니다.

고올레산 대두 프리미엄 예시(2022/23년에 대해 2021년 9월 기준):

A. GMO 고올레산 대두 프리미엄 예시:

- 현재 농가 IP 프리미엄은 대체로 부셸당 \$0.50~\$1.00 입니다.
 - 부셸당 오일 11.4 파운드 기준의 경우, 고올레산 대두유 1 파운드당 농가 프리미엄 비용이 \$0.044~\$0.088 입니다.
 - 고올레산 대두 프리미엄은 대두 가격 변동과 규모의 경제에 따라 수시로 변동될 수 있습니다.

2022/23 연도 수확 물량에 대해 미국 시장 GMO고올레산 대두유의 추정 프리미엄 범위는¹ 일반 대두 정제유 대비 파운드당 +\$0.15 ~ \$0.25입니다.

¹ 고(高)수율 일반 대두 종자와 대체로 동등한 수준의 수율에 해당하는 고올레산 종자 품종 기준입니다.

B. Non-GMO 고올레산 대두 프리미엄 예시:

- 현재 농가 non-GMO IP 프리미엄은 대체로 부셸당 \$2.00~\$3.00입니다.
- 부셸당 오일 11.4 파운드 기준의 경우, 용매 추출 방식의 non-GMO 고올레산 대두유 1 파운드당 농가 프리미엄 비용이 \$ 0.18~\$ 0.26입니다.
- 부셸당 오일 7.0 파운드 기준의 경우, 압착기로 착유한 non-GMO 고올레산 대두유 1 파운드당 농가 프리미엄 비용이 \$0.29~\$0.43입니다.

Non-GMO 고올레산 대두유는 현재 공개시장에서 거래되는 물량이 부족해 미국 시장 프리미엄이 아직 정해지지 않았습니다.

XII. 미국산 수출용 고올레산 대두/대두유

표4: 현재 미국 고올레산 대두 공급사 및 공급 가능 종자 형질

고올레산 대두 공급사*	현재 공급 대상 고올레산 대두 형질
ADM ²	Plenish
Benson Hill ^{2,3}	SOYLEIC
Brushvale Seed ¹	SOYLEIC
Bunge ²	Plenish
Catania Oils ³	Plenish
CHS ²	Plenish
Clarkson Grain ¹	SOYLEIC
Global Processing ³	SOYLEIC
Perdue Agribusiness ²	Plenish
Scoular ¹	SOYLEIC
Stratas Foods ³	Plenish

*고올레산 대두 공급사의 연락 정보는 부록 참조

¹ 고올레산 대두

² 고올레산 대두 및 대두유

³ 푸드 서비스용 포장 고올레산 대두유 공급사이며 공급 물량은 트럭 적재 한도 미만임 (드럼 / 토트 / 35 파운드 컨테이너)

XIII. 문서 관리 및 검사 요구사항

A. GMO 고올레산 대두/대두유에 적용되는 소프트IP 시스템의 경우

일반 대두/대두유를 고올레산 대두/대두유와 혼합하는 것에 대해 정해진 표준 허용치는 없습니다. 따라서 구매 계약 체결 시 혼합 조건이 아닌, 고올레산 오일용 고올레산 대두의 지방산 조성에 대한 조건이 명시되어야 합니다. 일반 대두에 비해 더 우수한 지방산 조성이 고올레산 대두의 보다 높은 가치를 결정하기 때문에 계약상 명시하는 것이 매우 중요합니다. 구매자는 해당 선적물량의 분석 결과에 대한 정식 증명서를 제공 받는 것이 좋습니다.

고올레산 대두의 경우, 단백질 및 오일 함량과 함께 올레산 및 리놀렌산 함량을 가장 빠르게 측정할 수 있는 신뢰도 높은 방법이 근적외선(NIR) 분광법입니다. 이는 도입된 지 얼마 안된 새로운 기술이기 때문에 아직 대두 공급망 전반에 걸쳐 널리 사용되고 있지 않지만, 이미 많은 종류의 곡물 분석과 식품업계의 검사용 기술로 광범위하게 사용되고 있고 공식적으로 승인되었습니다.

NIR을 사용하는 경우 분석 대상 고올레산 대두 종자 및 형질을 정확하게 측정하기 위해 NIR 교정 소프트웨어가 개발되었는지 공급사와 확인하는 것이 중요합니다. 현재 다양한 고올레산 대두 공급망에 걸쳐 업계 차원의 통일된 고올레산 NIR 교정 방식이 존재하지 않습니다.

고올레산 대두유의 경우, 지방산 조성(FAC)을 가장 정확하게 측정하는 방법이 기체-액체 크로마토그래피(GLC)입니다. 이 검사 방법은 AOCS (American Oil Chemists' Society)에 의해 확립되어 자리잡은 방법이며, 대부분의 미국 대두유 업체와 검정사 실험실에서 분석 증명서에 기재될 실제 FAC 측정 결과를 보고하기 위해 사용됩니다.

B. Non-GMO 고올레산 대두/대두유에 적용되는 하드IP 시스템의 경우

GMO 고올레산 대두/대두유에 적용되는 모든 문서 기록 및 검사 절차는 non-GMO 고올레산 대두/대두유에도 적용하여 고올레산 대두유의 순도를 유지해야 합니다.

또한, non-GMO 일반 대두 공급망에 사용되는 하드 IP 시스템과 검사 방법도 적용됩니다. 구체적인 non-GMO 사양, 혼입 허용치, 컴플라이언스 절차 등은 공급사 별로 상이할 수 있으므로 구매 협의 과정에서 문서로 기록을 해야 합니다.

XIV. 고올레산 대두/대두유 인도 방법

고올레산 대두/대두유에 대한 인도 방법은 해외 구매자들이 통상적으로 진행하는 수입 절차와 유사합니다. 그러나 고올레산 대두 시장은 일반 대두 시장만큼 성숙한 단계가 아니기 때문에 초기 인도 시에는 일반 대두/대두유 인도 물량 보다 적은 양을 운송하는 방법을 이용해야 할 것입니다. 아울러, 정제 고올레산 대두유 완제품에 대한 초기 시장 수요와 구매자 현장에서 분리 저장 시설의 한계가 있을 수 있어 계약 시에 상대적으로 적은 수량으로 주문할 수도 있습니다.

구매자는 잠재적 공급사들과 조기에 협의를 시작하여 해당 공급망이 수용할 수 있는 물류 처리 능력과 인도 가능 수출 목적지에 대해 논의하는 것이 필요합니다. 운송 방법의 예시는 다음과 같습니다.

1. 30 Kg 백 (최소 컨테이너 1대)
2. 1 톤 토트백
3. TEU 컨테이너
4. 20 피트 컨테이너에 플렉시 탱크(오일)
5. ISO 탱크(오일)
6. 점보 호퍼 또는 유조차
7. 바지선
8. 화물선

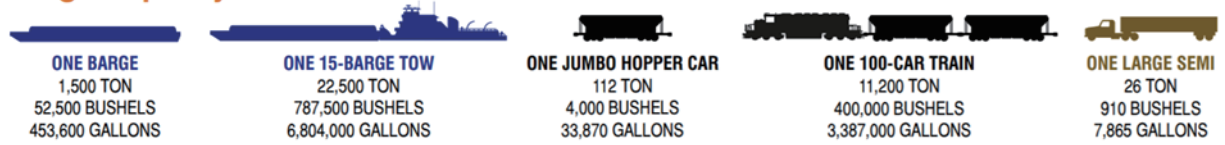
각 환적 지점 별 일반 대두/대두유 또는 이전에 취급한 품목과 혼합될 위험이 있는 경우, 해당 고올레산 물량을 분리해서 관리하는 것을 고려해야 합니다. 구매자는 기본적인 소프트 IP 지침에 따라 최종 인도 전에 혼합이 발생하는 일을 최소화하기를 기대할 것입니다.

Non-GMO 고올레산 대두/대두유에 대해서는 하드 IP 시스템을 적용해 대두/대두유 및 대두박의non-GMO 분류를 보호해야 합니다. IP 절차에는 보다 더 구체적인 구분 관리 조치와non-GMO 검사 등이 있습니다.

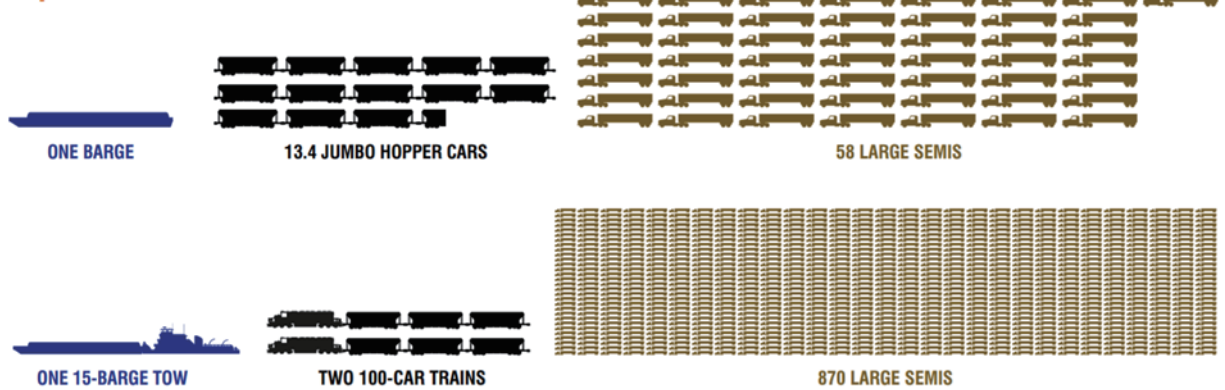
벌크 곡물과 식물성 오일 운송 방법 및 능력 그리고 물류 흐름도가 그림 9, 표 4 그리고 그림10에 나타나 있습니다.

그림 8: 벌크 곡물 운송

Cargo Capacity



Equivalent Units



Equivalent Lengths



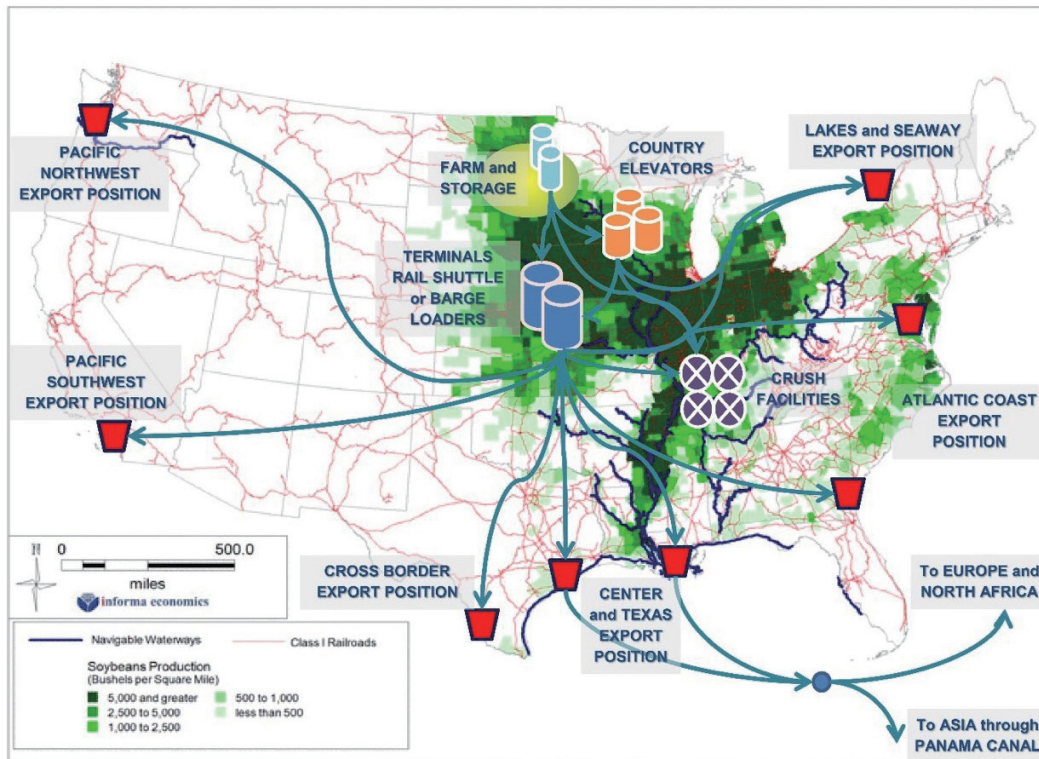
출처: 아이오와 주 교통부

표 5: 벌크 식물성 오일 운송

운송 방법	능력(추정) / 순중량*
스틸 드럼	420 lb.
중간 벌크 컨테이너 토트 (IBC) – 강성	275 gal / 2,100 lb.
IBC 골판지 토트 – 접이식	275 gal / 2,100 lb.
ISO TEU 컨테이너 용 플렉시 탱크	48,000 lb. / 22,000 kg / 6,300 gal / 24,000 liters
ISO 탱크 컨테이너	48,000 lb.
점보 유조차	25,500 gal / 185,000 lb. 또는
외관 코일로 단열 효과	28,000 gal / 205,000 lb.
유조 트럭	48,000 lb.
액체 바지선	3,000,000 lb.
벌크 액체 선박	용대선 예약 상황에 따라 변동

*구매자와 판매자 간에 상호 합의

그림 9: 대두 물류 흐름도



출처: 미국대두위원회(USB)

XV. 고올레산 대두/대두유 저장에 관한 세부 사항

고올레산 대두/대두유를 저장하는 데 있어 가장 중요한 고려사항은 일반 대두/대두유와의 혼합을 최소화하는 것입니다. 혼합에 대한 허용치는 구매자와 판매자 간 협의를 통해 정합니다. GMO 고올레산 대두/대두유의 경우, 이러한 허용치를 소프트웨어 IP 시스템을 적용하여 효과적으로 관리할 수 있습니다. 고올레산 대두 상품의 순도를 유지하는 것이 정제 고올레산 대두유 완제품의 향상된 기능성의 이점을 최대한 활용하는데 매우 중요합니다.

Non-GMO 고올레산 대두/대두유를 저장하는 경우, 대두의 순도를 유지하는 가장 좋은 방법은 상대적으로 보다 엄격한 하드 IP 프로세스를 통해 non-GMO 공급망에 적용되는 추가 취급 절차와 검사 과정을 거치는 것입니다.

모든 고올레산 대두유에 있어 지방산 함량에 대한 사양을 관리하는 것이 오일의 기능성과 가치를 결정짓는데 중요합니다. 예를 들어, 올레산 함량이 23%인 일반 대두와 올레산 함량이 75%인 고올레산 대두를 1% 혼합할 때마다 혼합 오일의 올레산 함량은 74.5%로 감소합니다. 따라서, 일반 대두와 고올레산 대두의 혼합 비율이 10%일 경우 혼합 오일의 올레산 함량은 70%로 하락합니다. 이러한 수준의 변화라면 다가불포화지방 함량도 증가하여 식품 활용에 있어 고올레산 대두유의 기능성에 상당히 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.

고올레산 대두유의 저장은 일반 대두유의 저장과 유사하지만 고올레산 대두유가 품질 저하 없이 더 오래 저장할 수 있다는 차이점이 있습니다. 고올레산 대두유의 저온 성질도 다를 수 있습니다. 불포화지방산 조성이 고올레산 대두유(올레산 75-85%, 다가불포화지방 7-20%)와 일반 대두유(올레산 23%, 다가불포화지방 62%)가 매우 다릅니다.

이러한 이유로, 고올레산 대두유가 저온에 노출되는 경우 올리브유와 마찬가지로 그 취급 방법이 달라집니다. 올리브유는 온도가 섭씨 2-4도(화씨 35-40도) 이하로 떨어질 경우 자연적으로 굳기 시작하고 온도가 섭씨 영하 12-18도(화씨 10-0도)가 되면 실온에서 액체 상태였던 것이 고체로 서서히 상태변화가 일어납니다.

응결과 응고 현상은 고올레산 대두유의 벌크 운송 도중이나 추운 지방에 위치한 저장 탱크 안에서 또는 냉장 조건 하에서 사용할 때 일어날 수 있습니다. 대부분의 고올레산 대두유는 병에 담긴 소매용 샐러드유의 표준인 5.5 시간 냉각 시험을 통과하지만, 어느점에 가까운 온도나 저온에 장시간 노출되면 고올레산 대두유 점도가 높아지고, 굳을 정도로 온도가 떨어지면 결국 응고됩니다.

연구소 실험 결과, 고올레산 대두유의 점도가 -10°C 부터 증가하고 응고 현상은 -16 ~ -23°C에서 시작되는 것이 관찰되었습니다. 단, 오일의 부피와 기타 물리적인 조건에 의해 오일의 상태변화가 일어나는 실제 온도가 달라질 수 있습니다.

오일이 응고되어도 오일의 품질에 영향을 주지 않으며, 어느점 보다 높게 온도가 상승하면 다시 액체 상태로 돌아갑니다. 고올레산 대두유가 벌크 운송 또는 저장 시 저온에 노출될 것으로 예상하는 경우, 약하게 가열이 가능한 단열 처리된 수송용 유조나 저장 탱크와 함께 열선이 장착된 단열 파이프를 사용할 것을 권장합니다. 또한, 교반과 스팀코일을 벌크 탱크에 적용해 오일을 순환시켜 열원에 균일하게 노출되도록 할 수 있습니다.

XVI. 대두/대두유의 IP 관리

수령 및 취급

고올레산 대두 취급 관련 IP 지침

1. 고올레산 대두IP 프로토콜에 대한 직원 교육 실시
2. 가능할 경우, 고올레산 대두 인도 시기에 저장 시설에서 곡물 덩크 피트(dump pit)나 이동관(grain leg)을 타 곡물과 공유하지 않는 시설 이용
3. 전용 곡물 피트, 이동관, 이동 벨트를 이용하거나 세척하여 고올레산 대두와 타 곡물이나 일반 대두와의 혼합을 최소화
4. 인도 전, 고올레산 대두를 저장하는 모든 빈을 세척하고 타 곡물이 섞여 있지 않은 지 육안으로 확인
5. 고올레산 대두를 운반하기 전에 트럭을 육안으로 검사하여 타 곡물이 남아 있지 않은 지 확인
6. 인도 받는 고올레산 대두 각 물량에 대해 NIR 분석법으로 올레산 및 리놀렌산 함량을 측정

가공

고올레산 대두 가공 관련 IP 지침

1. 고올레산 대두IP 프로토콜에 대한 가공 현장 직원 교육 실시
2. 가공 시점까지 위에서 기술한 고올레산 대두 취급 관련IP 프로토콜 적용
3. 가공 공장의 공정 확인 사항:
 - a. 고올레산 대두 가공을 시작하기 전에 공장 가동을 중지시키고 세척할지 여부
 - b. 가동을 중지시키지 않고 고올레산 대두 가공을 시작할지, 오일이 배출되는 추출기를 테스트하여 정제 전 고올레산 대두유 전용 탱크로 이동하여 구분관리할지 여부

- c. 가공업체는 각 가공 시설의 상황에 맞는 최선의 방법을 결정하고 정제 전 일반 대두유와 고올레산 대두유의 혼합을 최소화하며 관련 세척 비용도 최소화. 비용 항목으로 가동 중지 시간, 세척, 일반 대두의 혼입으로 인한 고올레산 대두/대두유의 가치 소실 등이 있음
- 4. 가공과 정제의 전 과정에 걸쳐 주기적으로 고올레산 대두/대두유 샘플 검사를 실시하여 오일의 순도 기록
- 5. 고올레산 대두 가공 공정에서 생산되는 대두박에 대해 특별한 취급 또는 IP 관리가 필요하지 않음

정제

분리 관리 프로토콜은 구매업체에서 식물성 오일을 정제할 때 적용하는 방법과 거의 동일합니다.

고올레산 대두유 정제 관련 IP 지침

1. 고올레산 대두유IP 프로토콜에 대한 정제 현장 직원 교육 실시
2. 가능할 경우, 오일 공정 라인에 이전 오일이 남아 고올레산 대두유와 혼합되는 것을 최소화하기 위해 고올레산 대두유를 투입하기 전에 모든 라인을 세척
3. 정제와 탈취 과정에 걸쳐 고올레산 대두유에 대한 적절한 분리 방법 적용
4. 전용 고올레산 대두유 유조가 깨끗한지 사용 전에 확인
5. RBD 유조와 연결된 배출관의 세척 상태 확인
6. 각 유조 차량 또는 운송 업체가 세척완료 증빙자료를 제공하고 육안 검사를 실시했는지 확인한 후 정제유를 최종 사용자에게 벌크로 운송하기 위해 선적

Non-GMO 고올레산 대두 공급망의 경우, non-GMO 관련 프로토콜과 확인사항이 위 지침에 추가됩니다.

XVII. 부록: 연락 정보, 용어 정의

미국산 고올레산 대두 공급사 연락 정보

ADM

형질: Plenish
 Charlie Morris
 4666 Faries Parkway
 Decatur, IL 62525
 Phone: + 1-217-358-0240
 Website: www.adm.com
 e-mail: charles.morris@adm.com

Bayer Crop Science

형질: Vistive Gold
 Kara Isaak
 800 N. Lindbergh Blvd.
 St. Louis, MO 63167
 Phone: + 1-314-694-3432
 Website: www.bayer.com
 e-mail: kara.isaak@bayer.com

Benson Hill

형질: SOYLEIC
 Sara Anderson
 1001 North Warson Rd.
 St. Louis, MO 63132
 Phone: +1 314-222-8218
 Website: www.bensonhill.com
 Email: sanderson@bensonhill.com

Brushvle Seed

형질: SOYLEIC
 Travis Meyer
 1656 280th Street
 Breckenridge, MN 56520
 Phone: +1 218-643-2311
 Website: www.brushvalseed.com
 Email: seed@brushvalseed.com

Bunge

형질: Plenish
 Rodrigo Vasconcelos
 1391 Timberlake Manor Parkway
 Chesterfield, MO 63017
 Phone: +1 905-825-7962
 Website: www.bungeloders.com
 e-mail: Rodrigo.vasconcelos@bunge.com

Catania Oils*

형질: Plenish
 3 Nemco Way
 Ayer, MA 01432
 Phone: +1 978 772-7900
 Website: www.cataniaoils.com

CHS

형질: Plenish
 Todd Biedenfeld
 5500 Cenex Drive
 Inver Heights, MN 55077
 Phone: +1 651-355-6414
 Website: www.chsinc.com
 e-mail: todd.biedenfeld@chsinc.com

Clarkson Grain

형질: SOYLEIC
 Michael Youmans
 320 East South Street, Box 80
 Cerro Gordo, IL 61818-0080
 Phone: +1 217-763-2861
 Website: www.clarksongrain.com
 e-mail: michael.youmans@clarksongrain.com

Corteva Agriscience

형질: Plenish

Susan Knowlton

7 Edgehill Drive

Darien, CT 06820

Phone: +1 302-299-5283

Website: www.healthyoils.corteva.com

e-mail: susan.knowlton@corteva.com

Global Processing Inc.*

형질: SOYLEIC

Jim Traub and Mark Albertson

945 150th Street

Kanawha, IA 50447

Phone: +1 217-631-1162

Website: www.globalprocessing.org

e-mail: epek@globalprocessing.org

Missouri Soybean Merchandising Council

형질: SOYLEIC

Bryan Stobaugh

734 South Country Club Drive

Jefferson City, MO 65109

Phone: +1 573-635-3819

Website: www.soyleic.com

e-mail: bstobaugh@mosoy.org

Perdue Agribusiness

형질: Plenish

Kate Hemming

6906 Zion Church Road

Salisbury, MD 21804

Phone: +1 410-543-3776

Website: www.perduefarms.com/agribusiness/

e-mail: kate.hemming@perdue.com

The Scoular Company

형질: SOYLEIC

Rhonda Cole

250 Marquette Ave, Suite 1050

Minneapolis, MN 55401

Phone: +1 612-851-3707

Website: www.scoular.com

e-mail: rhondacole@scoular.com

Stratas Foods LLC*

형질: Plenish

Jonathan Gilbert

7130 Goodlett Farms Parkway

Suite #200

Memphis, TN 38016

Phone: +1 901-387-2224

Website: www.stratasfoods.com

e-mail: jonathan.gilbert@stratasfoods.com

*고올레산 대두유 포장제품 공급사, 푸드서비스용 및 트럭 적재 한도 미만의 물량 (드럼/토트)

고올레산 대두/대두유 정보 출처

- **Bayer** (Vistive®Gold High Oleic Soybeans)
<https://www.bayer.com>
- **Corteva Agriscience** (Plenish® High Oleic Soybeans)
<https://www.healthyoils.corteva.com/about/plenish.html>
- **Missouri Soybean Merchandising Council** (SOYLEIC® High Oleic Soybeans)
<https://www.soyleic.com>
- **Qualisoy**
<https://www.qualisoy.com/food-industry-solutions/high-oleic-soybean-oil>
- **Soy Connection**
<https://www.soyconnection.com>
- **United Soybean Board**
<https://unitedsoybean.org/topics/high-oleic-soy/>
- **US Soy (USSEC/USB/ASA)**
<https://ussoy.org>
- **US Soybean Export Council**
<https://ussec.org>

용어 정의

유전자재조합작물(GMO): 보다 정밀한 식물 육종방식인 유전공학 기술로 개발한 작물이다. 생명공학이라고도 불리는 유전공학을 통해 식물 육종 회사가 자연에 존재하는 희망 형질의 DNA를 한 식물이나 생물에서 취해 개량하고자 하는 다른 식물로 이식하거나, 이미 개발 중인 식물의 형질을 변형시킬 수 있다.

폐쇄형(Closed Loop) 공급망: 지침으로 정해진 품질보증관리 절차에 대한 체계로 공급망의 모든 기능에 적용된다. 고올레산 대두는 종자 공급업체, 상업용 대두 생산 농가, 대두 가공업체 및 수출업자를 포함하는 폐쇄형 공급망의 조직화된 체계 하에서 재배된다. IP 관리 절차는 고올레산 대두/대두유 수출업자와 해외 고객 사이의 대두 및 오일 유통 채널에서도 준수된다.

ELISA 분석법: 민감도가 높은 항체 기반의 GMO 검출 방법이다. 미량정량판을 사용하여 GMO 작물의 표현 단백질을 검출한다. 가장 일반적으로 사용하는 미량정량판은 96개 소공 정량판이다. 소공 한 개에 한 가지 분석(GM 단백질 검출)이 가능하다. ELISA 정량판은 많은 검사를 동시에 하는 솔루션이 필요한 사용자들이 널리 사용한다. ELISA 검사는 항체 결합을 시각적으로 보여주는 증폭 시스템으로 인해 스트립 테스트 보다 대체로 민감도가 높다. ELISA 분석 과정은 스트립 테스트 보다 오래 소요되며(스트립 테스트는 수 분에 완료되나 ELISA는 수 시간 소요) 민감도가 더 높고 검출 한계는 0.01 – 1 %이다.

GMO 스트립 테스트: GMO 검출을 위해 가장 널리 사용되는 면역 기반 또는 항체 기반 분석 방법이 스트립 테스트이다(lateral flow device 또는 dipstick이라고도 불린다). 스트립 테스트는 나이트로셀룰로오스로 된 얇은 스트립 한 쪽 끝에 샘플 패드, 다른 쪽 끝은 위킹 패드로 덮여 있다. GMO 검출 방법으로 사용되는 스트립 테스트는 생산 과정에 있어 중요한 역할을 한다. 분석 속도가 빠르고 GMO 단백질에 대한 정성적 또는 반정량적 검출에 적합하며 발에서도 실시할 수 있다. 종자나 곡물에 대해 엘리베이터나 가공 시설에 도착한 트럭 등에서 일차적으로 실시하는 검사에 활용 가능하다.

고올레산 대두: 일반 대두에 비해 단일불포화 올레산 함량이 매우 높은(18:1) 오일 성분 조성을 지닌 대두를 말한다. 공식적인 지방산 조성에 대한 표준은 존재하지 않지만, 미국 업계에서는 올레산 함량이 70-75% 이상이면 고올레산으로 분류할 수 있는 것으로 의견이 모아졌다. 일반 대두의 올레산 함량 22 -25% 보다 매우 높다. 다가불포화지방산(리놀레산과 리놀렌산)의 큰 폭의 감소와 포화지방(특히 팔미트산) 함량의 감소 등 기타 지방산 조성도 다를 수 있다.

고올레산 대두 가격 프리미엄: 고올레산 대두/대두유에 대해 지불하는 추가 금액이며 일반 대두/대두유의 현물 가격 또는 베이스스를 기준으로 하여 프리미엄으로 나타낸다. 고올레산 대두 공급사 별로 상이할 수 있으며, 고올레산 대두 공급망 전반에 걸쳐 추가되는 IP관리 비용에 의해 결정된다.

요오드가: 지방의 불포화도를 나타내는 값이다. 일정한 조건 하에서 천연 또는 가공 지방과 반응하는 요오드의 양을 측정하여 결정된다. 이러한 방법 외에도 미국오일 화학자협회가 제공하는 수학 공식(AOCS method Cd 1c-85)을 사용해 알고 있는 지방산 조성으로 직접 계산할 수도 있다.

구분 유통(IP): 고올레산 대두/대두유와 일반 대두/대두유의 혼합을 방지하는 프로세스이며 고올레산 대두 공급망의 모든 단계에 적용된다. 이는 고올레산 함량이 희석되는 것을 방지한다.

- **소프트 IP**: 공급망 상의 혼합 허용 기준이 non-GMO 인증에 필요한 수준 보다 덜 엄격한 상황인 동시에 높은 곡물 품질 유지와 가치 보존을 요하는 경우 상대적으로 간단하고 비용이 적게 드는 IP 관리 시스템이다. 품질 검사를 통해 계약 조건 부합 여부를 모니터링한다. 그러나 농가에 적용되는 혼합 허용 기준은 훨씬 덜 엄격하며 ppm이 아닌 백분율로 나타내는 경우가 많다.
- **하드 IP**: GMO 검출을 위한 스트립 테스트와 ELISA나 PCR 검사 방법을 적용하는 관리 시스템이며 농가, 곡물 취급업자, 가공업자 등을 위한 구체적인 곡물 생산 및 취급 지침이 있다.

근적외선(NIR) 분석: 샘플의 성분을 분석하는 분광광도법이다. 신속 NIR 검사는 고올레산 대두의 단백질 및 오일 함량뿐만 아니라 올레산과 리놀렌산의 함유량을 측정하며 상업적으로 널리 활용되는 분석방법이다.

비유전자재조합작물(Non-GMO): 유전공학 기술로 개발하지 않은 작물을 말한다. Non-GMO 작물은 선택적 육종 혹은 교배와 같은 전통적 식물 변형 방법을 사용한다. 전통 육종 방식은 선택의 과정에 의해 새로운 식물 품종이 나오며 이미 개체 내에 존재하고 있는 유전물질이 표현되도록 하는 방법이다.

산화안정성지수(OSI): 오일의 산화 저항성과 안정성을 측정하는 방법으로 널리 사용되고 있으며, 이는 튀김유의 수명이 길어지고 포장식품의 유통기한이 늘어나는 것과 관련이 있다.

중합효소연쇄반응(PCR) 검사: 유전적 분석 방법의 하나로 분자생물학적 기법을 이용하여 샘플에 이식 및 삽입된 DNA(GMO)를 검출하며 ELISA 검사법 보다 민감도가 높다. PCR 검사는 DNA를 수 억 배 증폭(복제)시켜 이를 검출하고 정량화하는 방법이다. 민감도와 정밀도가 매우 높은 GMO 검출 방법으로 실험 장비와 숙련된 인력이 필요하다. PCR 검사의 주요 단점으로는 검사 소요시간(2-3 일)과 비용을 들 수 있다.

중합: 산소가 존재할 때 C=C 이중결합을 가교 결합해 긴사슬지방산 구조가 만들어지는 현상이며 열에 의해 가속화된다. 지방의 비율이 높은 오일(복수의 이중결합)이 중합할 가능성이 크고 도구 표면에 기름때가 끼게 된다.

RBD(Refined, Bleached and Deodorized): 식물성 오일의 가공 공정을 나타내는 약어이다. 완전 정제 식물성 식용유를 일반적으로 “RBD”라고 부르며, 이는 해당 오일이 정제(refined), 표백(bleached) 및 탈취(deodorized) 과정을 거쳤다는 뜻이다.

- **정제**: 염기 정제 방법(지방 또는 오일을 염기성 용액으로 처리하는 과정)이 가장 널리 사용되며, 유리지방산의 함량을 줄이고 포스파타이드, 단백질 및 점활성 물질 등의 불순물을 제거하기 위한 과정이다. 이러한 과정을 거치게 되면 유리지방산이 비중(specific gravity)이 큰 비누로 바뀌면서 그 양이 상당히 감소한다. 대부분의 포스파타이드와 점활성 물질은 무수(anhydrous) 형태일 때만 기름에 녹는 지용성이며 가성의 용액이나

기타 정제액으로 수화(hydration) 과정을 거친 후에 쉽게 분리된다. 염기 정제 후, 물을 이용하여 지방 또는 오일에서 잔류 비누를 제거한다.

- **표백:** “표백”이란, 발색 물질을 제거하고 지방이나 오일의 순도를 높이는 공정을 말한다. 표백은 일반적으로 오일의 정제 공정 후에 실시한다. 널리 이용되는 표백 방법은 발색 물질을 흡착제로 흡착시키는 것이다. 산화성 표백토(또는 벤토나이트)가 가장 많이 사용되는 흡착제이다. 이 흡착제의 주 원료는 수화된 규산 알루미늄이다. 이 외에도 간헐적으로 사용되는 표백 흡착제로 무수 실리카 겔과 활성 탄소 등이 있다.
- **탈취:** 지방과 오일에서 좋지 않은 풍미, 색, 냄새 등을 일으키는 미량 성분을 제거하는 진공 스팀 증류 공정이다. 일반적으로 정제와 표백 공정 후에 실시한다. 지방과 오일의 탈취 공정은 스팀을 이용하여 상대적으로 휘발성이 높은 성분을 제거하는 것이다. 이것이 가능한 이유는 지방과 오일의 풍미, 색 및 냄새를 일으키는 성분과 트리글리세라이드 간에 휘발성 차이가 크기 때문이다. 탈취공정은 진공 상태에서 실시되는데, 이는 휘발성 물질의 용이한 제거, 지방의 불필요한 가수분해 방지, 그리고 스팀의 효율적 사용을 위한 것이다. 식물성 오일의 경우 탈취 후 오일에 충분한 양의 토코페롤이 남아 있어 안정성을 유지한다. 탈취 공정은 대부분의 지방과 오일의 지방산 조성에 유의한 영향을 미치지 않는다. 탈취 대상 오일의 불포화도에 따라 이성질체화로 인해 소량의 트랜스 지방산이 생성될 수 있다.

TEU 운송 컨테이너: Twenty-foot Equivalent Unit의 약어이다. TEU는 내부 크기가 길이 20 피트, 폭 8 피트, 높이 8 피트 정도인 선적 컨테이너이다.

전통적 식물 육종: 식물에서 희망 형질을 식별하고 선택하여 이를 하나의 개체로 모아 이식하는 방법이다. 가장 널리 사용되는 식물 육종 기술은 이종교배이다. 이종교배의 목표는 서로 다른 식물 라인에서 원하는 형질을 찾아 이를 교차수분을 통해 하나의 식물 라인으로 통합하는 것이다. 이러한 방법으로 생산된 곡물은 규제 당국의 승인이 필요하지 않으며 non-GMO로 분류된다.

단위 변환 및 기본 가정

1. 대두 1 부셀 = 60 파운드
2. 대두 1 톤 = 36.74 부셀
3. 대두 1 숏톤 = 33.33 부셀
4. 1 파운드 = 2.2046 kg
5. 1 식물성 오일 갤런 = 7.65 파운드
6. 1 톤 = 2,204.6 파운드
7. 1 톤 = 1.2204 숏톤
8. 1 에이커 = 0.4046 헥타르
9. 1 헥타르 = 2.471 에이커
10. 부셀당 대두유 수율 = 부셀당 11.4 파운드
11. 미국 대두의 에이커당 평균 수율(2018): 에이커당 51.6 부셀
12. 2018년 기준 평균 수율의 미국 농지에서 1에이커당 생산된 평균 오일 양: 588 파운드

약어

1. FAC (Fatty Acid Composition) 지방산 조성
2. FFA (Free Fatty Acids) 유리지방산
3. FGIS (Federal Grain Inspection Service) 연방곡물검사국
4. GC (Gas Chromatography) 기체 크로마토그래피
5. GIPSA (Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration) 곡물검사포장업자창고관리청
6. HO (High Oleic) 고올레산
7. HOS (High Oleic Soybean) 고올레산 대두
8. IBC (Intermediate Bulk Container) 중간 벌크 컨테이너
9. IP (Identity Preservation) 구분유통
10. ISO (International Organization for Standardization) 국제표준화기구
11. NIR (Near Infrared) 근적외선
12. PCR (Polymerase Chain Reaction) 중합효소연쇄반응
13. TEU (Twenty Foot Equivalent Unit) 20 피트 단위

미국 내 유관 기관 연락처

American Oil Chemists' Society (AOCS)
2710 S. Boulder, Urbana, IL 61802-6996
Telephone: (217) 359-2344
Fax: (217) 351-8091
e-mail: general@aocs.org
Website: www.aocs.org

Institute of Shortening & Edible Oils (ISEO)
1319 F Street NW, Suite 600
Washington, DC 20004
Telephone: (202) 783-7960
e-mail: contactus@iseo.org
Website: www.iseo.org

National Institute of Oilseed Products (NIOP)
750 National Press Building,
529 14th St NW Washington, D.C. 20045
Telephone: (202) 591-2438
Fax: (202) 591-2445
e-mail: niop@kellencompany.com
Website: www.niop.org

North American Export Grain Association, Inc. (NAEGA)
1400 Crystal Drive; Suite 260
Arlington, VA 22202
Telephone: 202-682-4030
Fax: 202-682-4033
e-mail: info@naega.org
Website: www.naega.org

National Oilseeds Processors Association (NOPA)
1300 L Street, NW
Suite 1020
Washington, DC 20005
Telephone: (202) 842-0463
Fax: (202) 842-9126
Website: www.nopa.org

Specialty Soya and Grains Alliance (SSGA)
151 Saint Andrews Court, Suite 710
Mankato, MN, 56001
Telephone: (507) 385-7557
Website: www.soyagrainsalliance.org

United Soybean Board (USB)
16305 Swingley Ridge Road
Suite 150
Chesterfield, MO 63017
Telephone: (800) 989-8721
Website: www.unitedsoybean.org

US Soybean Export Council (USSEC)
16305 Swingley Ridge Road
Suite 200
Chesterfield, MO 63017
Telephone: (636) 449-6400
Website: www.ussec.org

각주

¹ US Soy: 해외 구매자 가이드, USSEC

² 식품화학 코덱스, 제 7호 및 업계 자료

³ 미국 통계청, 스케줄 B수출 분류, 2019년, 제 7판

⁴ 식품 지방과 오일, 쇼트닝 및 식용유 연구소, 2016년, 제 10호

감사의 말

본 가이드 작성에 도움을 주신 분들께 감사의 뜻을 전합니다.

- Charlie Morris, ADM
- Samantha Davis, Bayer Crop Science
- Kathy Flores and Sara Anderson, Benson Hill
- Tessa Miller, Brushvale Seed
- Darren Moody, Bunge
- Todd Biedenfeld, CHS, Inc.
- Michael Youmans, Clarkson Grain
- Susan Knowlton, Corteva™Agriscience
- Jim Traub and Mark Albertson, Global Processing Inc.
- Bryan Stobaugh, Missouri Soybean Merchandising Council
- Tony Bombard and Kate Hemming, Perdue Agribusiness
- David Tillman, Stratas Foods
- John Jansen, United Soybean Board
- Will McNair, US Soybean Export Council



미국대두협회 한국주재사무소

U.S. Soybean Export Council - Korea

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

Phone: 82.2.720.8757 | fax: 82.2.720.8760

ussec.kr   