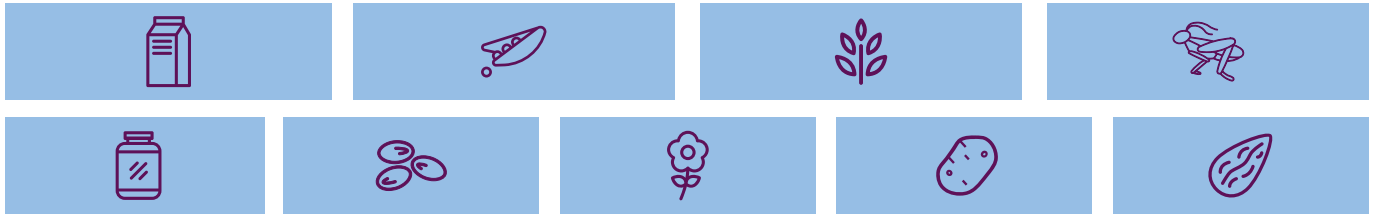


## 연구 요약

### 유제품 단백질 및 식물성 단백질 원료의 상업적 가공 방식 비교



현재 전세계적으로 고단백 식품의 출시가 증가하고 있으며,<sup>1</sup> 이러한 수요 증가는 단백질의 기능성 제고와 함께 단백질 가공 분야의 혁신을 촉진하고 있습니다. 단백질 원료는 소비자 만족의 핵심인 영양과 맛, 기능을 제공함으로써, 식품 제조 분야에서 필수적인 역할을 수행할 수 있습니다. 유제품 단백질과 식물성 단백질 원료가 가진 단백질의 영양학적 품질 차이는 단백질 소화율교정 아미노산점수(PDCAAS)와 소화가능 필수아미노산점수(DIAAS) 등의 측정치를 활용하여 과학 문헌에 잘 정리되어 있습니다.

하지만 이렇게 다양한 단백질 공급원에 대해 식품 제조의 관점에서 비교한 자료, 즉 단백질 공급원을 상업적 가공 과정에서 어떻게 분리, 농축 및 건조하여 분말로 만드는지에 대한 정보는 아직 비교 가능한 방식으로 집계 및 평가되지 않고 있습니다. 이러한 사실 기반의 정보를 확보하는 것은 유제품 단백질과 대체 단백질 가공의 정도가 어떻게 다른지, 그리고 물을 포함한 환경 자원에 미치는 영향은 어떻게 다른지 비교할 수 있는 과학적인 방법을 확립한다는 점에서 중요합니다. 이는 계속해서 증가하는 세계 인구에 가치 있는 영양을 제공해야 하는 도전과제를 해결하기 위해 지속 가능한 식품 생산이 무엇보다 중요해진 이 시기에 특히 중요하다고 할 수 있습니다.

## 목표



유제품 단백질 및 일부 선별된 단백질의 가공 방식에 대한 체계적인 비교



다양한 단백질 원료의 가공 방식에 대한 벤치마킹 및 이해

# 연구방법론

이 연구는 RTI Innovation Advisors가 수행하고, National Dairy Council과 Dairy Management, Inc.가 지원했습니다.<sup>2</sup>



수확한 원료를 건조 단백질 분말로 만들기 위한  
**상업적 가공 방식을 비교하는 실태 조사 수행**



과학 저널과 장비 제조업체, 단백질 가공업체 웹사이트, 특허, 무역 저널 및 소비자 조사 연구 자료에서 얻은

**과학 기반의 통찰력에 대한 컴필레이션 작업**



4가지 유제품 단백질(농축우유단백질-MPC, 분리우유단백질-MPI, 농축유청단백질-WPC, 분리 유청단백질-WPI)과 13가지 대체 단백질(농축콩단백질, 분리콩단백질, 쌀, 완두콩, 밀, 아몬드, 병아리콩, 루핀, 감자, 치아, 조류, 카놀라, 귀뚜라미)의

**가공 단계 및 주요 투입(input)/산출(output) 정보 맵핑**



원료의 투입과 자원 이용, 가공 단계의 수, 산출량, 부가가치를 창출하는 부산물, 그리고 물과 에너지의 사용을 포함한

**단백질의 가공 및 지속 가능성과 관련된 여러 지표에 대한 평가**

## 주요 발견사항

**1** 기존의 주요 단백질 원료 및 새롭게 부상하는 단백질 원료의 상업적 가공 과정에는 다양한 가공 단계 및 기술이 적용되고 있어 직접적인 비교는 어렵습니다.

□○ 단백질은 다양한 **시재료(starting materials)**를 통해 얻을 수 있습니다.



일부 단백질은 다음과 같은 전 원료(whole raw materials)에서 얻는 반면



우유



완두콩



밀



귀뚜라미

일부 단백질은 또 다른 생산 공정에서 만들어지는 연산품(co-products)입니다.



유청



콩



카놀라



감자



아몬드



단백질 가루는 대개 연구가 이루어진 단백질들 중 **가장 적은 가공 단계**를 거칩니다.



**분리/정제 및 건조 가공 단계는 거의 모든 단백질 재료에 대해 공통으로 적용됩니다.**



일반적으로, 농축단백질인지 또는 분리단백질인지 여부와 상관없이, 최종 성분의 **단백질 함량이 증가할수록 가공 단계의 수도 증가합니다.**

## 2 단백질의 원료들은 가공 과정에서 용매(예: 헥산, 에탄올 및 알코올)와 염, 산(예: 1-2N HCL), 가성제(예: 1-2N NaOH) 및 염기 등의 가공보조제와 물의 사용 측면에서 차이를 보입니다.



콩과 감자, 카놀라, 완두콩 및 아몬드 등 **일부 식물 기반의 농축단백질 및 분리단백질**을 가공하는 경우에는 시재료에 따라 단백질 추출을 위해 **가공 과정에서 가공보조제를 사용**해야 할 수 있습니다.



**유제품 단백질을 가공하는 경우에는 주로** 가공보조제를 사용할 필요가 없는 다양한 여과 방법을 이용한 물리적인 분리법을 사용하고 있습니다.

\*유일한 예외는 이온교환 분리유청단백질(WPI)입니다.

### 전 원료에서 얻는 일부 농축 단백질의 가공 절차

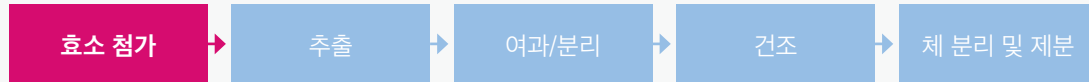
#### 우유 단백질



#### 완두콩 단백질



#### 쌀 단백질



#### 유청 단백질



#### 병아리콩 단백질



### 연산품에서 얻는 일부 농축 단백질의 단백질 가공 절차

#### 유청 단백질



#### 콩 단백질



#### 아몬드 단백질



#### 감자 단백질



#### 카놀라 단백질

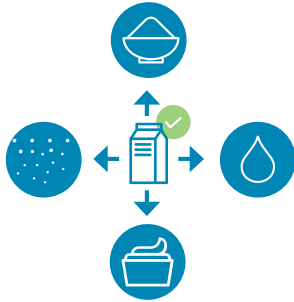


#### 핵심 단계:

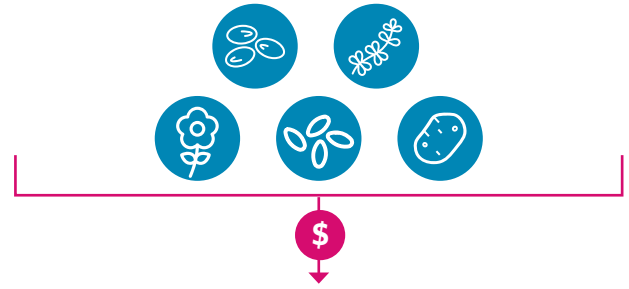
  용매와 염, 산, 염기 등을 사용하는 단계들

# 3

단백질의 분리/정제 과정 중에는 활용 가능하거나 또는 폐기되어야 하는 연산품이 생성됩니다.



**유제품 단백질의 가공 과정에서 발생하는 연산품**  
(예: 퍼미에이트, 락토스, 미네랄, 유청 크림 등)은 다양한 용도로 활용될 수 있으며, 식품 응용 분야에서 식물성 단백질에 비해 더 높은 부가가치를 창출하는 경향이 있습니다.



콩 단백질에서 나오는 연산품은 대개 동물 사료용 원료 (저 부가가치)로 판매되는 반면, 루핀과 카놀라, 치아 및 감자 등의 **대체 단백질 공급원**에서 나오는 연산품은 용도가 제한되어 있거나 확인되지 않는 경우가 많습니다.

# 4

미국산 유제품 단백질은 식품 원료의 중량이나 칼로리 함량보다는 영양학적 품질에 따라 표준화되었을 때 식물성 단백질이 환경에 미치는 영향과 유사한 환경적 영향을 가지는 것으로 보입니다.



필수 아미노산의 권장 섭취량(RDA)에 해당하는 충분한 양의 단백질을 생산하는데 필요한 **토지 이용 및 온실가스 배출량**은 유제품 단백질과 대부분의 식물성 단백질이 비슷한 수준으로 나타났습니다.



영양학적 측면에서 보면, 유제품 단백질과 콩 단백질은 모든 필수 아미노산을 함유하고 있는 반면, 수많은 다른 식물성 단백질들은 대개 필수 아미노산이 하나 이상 부족하거나 몸에서 필요로 하는 양에 비해 부족하기 때문에 **불완전한 것으로 여겨지고 있습니다.**

## 요약 및 시사점



**유제품 단백질은 클린/클리어 라벨(Clean/Clear Label) 친화적입니다.**

유제품 단백질은 (화학적이 아닌) 물리적 분리 방법을 이용하여 생산되고 있으며, 수많은 식물성 단백질들과는 달리 대개 가공보조제를 사용할 필요가 없습니다.



**유제품 단백질 원료는 지속 가능한 식품 제조 분야에서 중요한 역할을 수행할 수 있습니다.**

유제품 단백질 원료의 경우, 가공 과정에서 생성되는 연산품이 다양한 식품 응용 분야에 활용되어 부가가치를 창출할 수 있는 기회를 가지고 있기 때문에 식품 폐기물의 감소에도 도움을 주고 있습니다.

다양한 단백질 공급원의 산출량 및 물과 에너지 사용량 관련 데이터는 가용하지 않거나 불충분하여 더 이상의 결론을 내릴 수 없었습니다.

출처 Innova Database, 2019.<sup>1</sup> | RTI Innovation Advisors Consulting Report, 2020. Unpublished.<sup>2</sup>



정보

더 많은 미국 유제품 관련 정보를 원하시나요?

USDEC 한국 사무소

주소 (06011) 서울시 강남구 도산대로 85길 15-1, 우지빌딩 | 전화 02-543-9380

팩스 02-543-0944 | 이메일 dairies@sohnm.com | 홈페이지 ThinkUSADairy.org



U.S. Dairy  
Export Council

Ingredients | Products | Global Markets