



## 미국 유제품 단백질

### ☑ 고부가가치, 고품질 영양 솔루션

단백질의 장점에 대한 인식이 높아지면서 유제품 단백질의 수요 또한 전세계적으로 증가하고 있다. 이에 따라 미국의 유제품 제조업체들은 다양한 단백질 함량, 기능성 및 제품규격을 충족시키는 유제품 단백질의 생산에 점차 전문성을 갖추게 되었다. 단백질은 첨가되는 함량과 형태에 따라 여러가지 응용식품으로 제조될 수 있으며, 기능적 영양적 이점도 다양하게 제공한다.

### 연구를 통한 다양한 제품개발

기술의 발전과 함께 R&D 분야의 투자를 통하여 미국은 부가가치가 뛰어난 유제품 단백질 제품군을 폭 넓게 개발할 수 있었다. 미국은 세계 최고의 유청 제조국이자 수출국이며, 최근에는 우유단백질 제품의 생산 역시 증가하고 있다. 세계적인 우유 생산량, 풍부한 토지와 R&D 분야의 투자로 미국 낙농업계는 현재 전세계적으로 증가한 소비자들의 요구를 만족시키고 있다.

유제품 단백질의 성분은 기본적으로 유청단백질과 우유단백질로 나뉘어진다. 유청단백질은 농축유청단백질(WPC)과 분리유청 단백질(WPI)로 분류할 수 있는데, 농축유청단백질은 약 34-89%, 분리유청 단백질은

최소 90%의 단백질을 함유하고 있다. 우유단백질은 농축우유단백질(MPC)과 분리우유단백(MPI)로 분류되며, 단백질 함유량 비율은 유청단백질과 비슷하다. 농축우유단백질(MPC)은 일반적으로 우유에서 발견되는 약 80%의 카제인과 20%의 유청단백질을 포함하는 반면, 농축유청단백질(WPC)의 단백질은 온전히 유청단백질이다. 농축유청단백질(WPC)과 농축우유단백질(MPC)은 각각의 성분을 구성하는 주요 단백질의 유형에 따라 기능성에서 차이를 보인다.



- 미국은 단일국가 중 독보적인 유청 생산국이자 수출국이다. 2023년 미국의 총 유청 수출량은 564,000톤으로 2019년 대비 14% 증가했다.
- 미국 내 유청 생산은 부가가치가 높은 제품으로 점차 이동하고 있다. 2023년 WPC와 WPI의 총 생산량은 2019년 대비 5% 증가한 292,000톤으로 전체 유청 생산량(퍼미에이트 제외)의 41%를 차지했다.
- 미국 내 MPC 생산은 증가하고 있으며 2023년에는 2019년 대비 35% 증가한 99,000톤을 생산하였다.

출처 : 미국 농무부 | 미국 통계국



# 미국 유제품 단백질

## 유제품 단백질의 장점과 다양한 기회

### 식품에서의 다양한 응용

유청 제품들은 음식의 식감을 향상시키고, 향미와 색감을 강화하며, 유화 및 안정은 물론 건조 혼합물에서의 유동성과 분산성을 높이고, 보존 기간을 늘리는데 도움이 되면서 식품의 품질을 높이는 등 다양한 부가적인 특성이 있다.

유청단백질의 기능성은 같은 제품활용 시에도, 단백질 함량, 유청단백질의 품질, pH, 이온환경, 예열 및 열처리, 지질의 유무 등 여러 요인에 의해 영향을 받는다. 분리유청단백질(WPI)과 농축유청단백질(WPC)은 다양한 pH범위에서 탁월한 용해성을 유지하므로 스포츠 음료나 식사대용 식품으로 매우

적합한 성분이다. 또한 수분결합력이 뛰어나 가공 육류, 케이크류 및 제빵류에 적합하다.

우유단백질에는 고단백 농축우유단백질(MPC)의 경우 식품 및 음료 제조 시 유당을 많이 첨가하지 않고도 단백질 강화와 깔끔한 유제품 향미를 제공해주는 영양학적 및 기능적 특성이 있다. 이외에도 농축우유단백질(MPC)은 칼슘, 마그네슘, 인과 같이 중요한 미네랄의 형성에 기여하므로 이러한 미네랄을 추가적으로 섭취하는 수고를 줄일 수 있다.

### 우유 단백질의 기능적 특성

카제인	유청단백질
지질 유화	젤라틴화
거품형성	거품형성
pH 6 초과시 용해	pH에 상관없이 용해
열에 안정적	열에 민감
수분결합력	
색상/불투명도	
Ca <sup>2+</sup> 으로 침전	

출처 | Early. The Technology of Dairy Products (1992)

### 차세대 미국 유제품 단백질

미국의 낙농업계는 식품제조업체들을 위해 끊임없이 새로운 기술을 도입하여 더욱 부가가치 높은 제품과 폭넓은 활용법을 개발하고 있다. 최근의 연구에서는 우유로부터 카제인과 유청단백질을 직접적으로 분리하기 위해 여러 유형의 미세여과시스템을 검토하고 있다. 다양한 연구문헌에서 카제인을 많이 포함한 부분은 주로 미셀라카제인(micellar casein)으로 명시하는 한편 유청단백질을 포함하는 부분은 천연 유청단백(native whey), 혈청단백질(serum proteins), 그리고 우유 유래 유청단백질 (milk-derived whey, MDW) 등의 여러 명칭으로 언급하고 있다. 이들 차세대 성분들은 식품료 회사들이 소비자들에게 유익한 새로운 제품을 만들어낼 수 있는 기회를 제공한다.

### 유청 및 우유 단백질의 성분 조성

	단백질(%)	유당(%)	지방(%)	회분(%)	수분(%)
WPC 34	34-36	48-55	3-4.5	6.5-8	3-5
WPC 80	80-82	4-10	4-8	3-5	3.5-5
WPI	90-92	0.5-1	0.5-1	2-3	4-5
MPC 42	42	<51	<1.25	<10	<5
MPC 70	70	<20	<2.5	<10	<5
MPC 85	85	<8	<2.5	<8	<6
MPI	>89.5	<5	<2.5	<8	<6

출처 | 업계 정보

### 농축미셀라카제인 (MCC)

미세 여과된 우유단백질(MMP)의 일종인 농축미셀라카제인(MCC)은 탈지우유를 정밀여과시켜 생성된다. 전형적인 우유의 비율이 유청단백질 80% 카제인 20%이나, MMP는 유청 단백질과 카제인 비율이 82:18에서 95:5 사이로 조정되기 때문에 다른 농축 우유 단백질과는 차이가 있다. 또한, 카세인은 고유의 물에 녹는 교질 입자 형태로 남아 있다.

농축미셀라카제인(MCC)은 영양적인 면에서 두드러진 장점을 제공하고 유화, 습윤성, 분산성, 중성 pH에서의 열 안정성 및 용해성과 같은 기능적 이점을 제공하며 용해가능 형태에서 미네랄 첨가도 가능하다. 주요 활용법은 다음과 같다.

- 레토르트 식품 농축미셀라카제인(MCC)은 열안정성이 높아 중성 pH의 초고온(UHT) 상태나 레토르트 방식으로 가공된 간편식, 수프류, 소스류 및 영양음료의 제조에 적합하다.
- 치즈 우유 표준화 농축미셀라카제인(MCC)은 일반적으로 수율을 향상시키고 성분조성이 일정한 치즈를 생산한다. 치즈의 주요 단백질 성분은 카제인 단백질이므로 카제인 단백질을 주로 함유하는 것이 이상적이다.

### 우유 유래 유청

우유 유래 유청단백질(Milk-Derived whey, MDW)의 성분조성은 치즈 유래 유청단백질에 비해 독특한 특성이 있다. MDW에는 치즈 가공 과정에서 키모신의 활동으로 얻어지는 카파-카제인(k-CN)에서 분리된 글리코매크로펩타이드(glycomacropeptide)가 함유되어 있어 성분조성에서 치즈 유래 유청단백질과 차이를 보인다. MDW와 치즈 유청단백질은

지방 함유량에서 가장 큰 차이를 보인다. MDW에는 본질적으로 지방이 없기 때문에, 치즈 유래 농축유청단백질(WPC)의 지방 함유량이 6-7%인 것에 비해 MDW의 지방 함유량은 단백질이 80%로 농축된 경우에도 일반적으로 0.3% 미만을 차지한다.<sup>1,2</sup>

MDW의 기능적 특성:

- 기존의 농축유청단백질(WPC)과 마찬가지로 우유 유래 농축유청단백질(MDW)에는 거품형성, 겔화, 용해성, 유화 등의 기능적 특성이 있다.
- 우유 유래 농축유청단백질(MDW)을 사용하면 기존의 분리유청단백질(WPI)과 유사한 열 안정성과 투명도를 가진 맑고 산도 높은 음료(pH 3.4)를 생산할 수 있다.

### 가수분해 유청단백질

가수분해 유청단백질은 최근 각광받고 있는 미국 유제품 성분으로서 효소를 이용해 가공처리된 농축유청단백질(WPC)이나 분리유청단백질(WPI)로 만들어진다. 효소가 단백질 사슬을 더 작은 아미노산 사슬로 분리시킴으로써 단백질 성분의 기능성을 변화시킨다. 아미노산 사슬의 특정 부분을 가수분해하거나 분리시켜 의도한 기능적 특성을 살릴 수 있다. 가공에 쓰이는 효소의 종류, 효소의 영향력, 반응 시간, 반응 온도 등의 조건이 단백질 조각의 생성유형에 영향을 미칠 수 있기 때문에 매우 다양한 종류의 식품을 생산할 수 있다.

기존 농축유청단백질(WPC)이 거품형성과 유화 특징이 있는 반면, 가수분해 유청단백질은 다양한 형태의 제품에 사용된다. 스포츠 영양식품 및 우유 알레르기가 있는 유아를 위한 조제 분유 등 다양한 가공식품에 적합하다.

## 유제품 단백질 VS. 그외 단백질: 각 단백질의 장점은?

식음료 제조시 필요한 단백질은 동물, 식물, 곤충, 단세포 단백질들 중에 선택할 수 있다. 많은 단백질 종류 중에 올바른 단백질 성분을 선택하는 것은 소비자에게 주요 이점을 전달하므로 중요하다. 건강하고 지속가능하게 생산된 미국산 우유로 만든 유제품 단백질은 다양한 기능성과 용도, 중성적인 맛, 안정적인 공급과 함께 고품질의 완전한 단백질 제품을 제공한다. ThinkUSADairy.org 를 방문하면 우유 단백질과 대체 공급원에서 추출한 단백질을 비교한 연구자료, “단백질을 위한 새로운 시대: 미국산 유제품 업계는 왜 치열한 경쟁을 뚫고 단백질 시장에 진출하려 하는가”를 확인할 수 있다.

<sup>1</sup> Evans J, Zulewska J, Newbold M, Drake MA, Barbano DM. Comparison of composition, sensory, and volatile components of thirty-four percent whey protein and milk serum protein concentrates. J Dairy Sci. 2009;92:4773-4791.

<sup>2</sup> Evans J, Zulewska J, Newbold M, Drake MA, Barbano DM. Comparison of composition and sensory properties of 80% whey protein and milk serum protein concentrates. J Dairy Sci. 2010;93:1824-1843.



# 미국 유제품 단백질

영양, 그리고 혁신

미국 유제품 단백질은 건강하고 행복한 삶을 지원하는 고품질의 단백질 공급원이다.

### 다기능성

미국 유제품 단백질은 운동선수뿐만 아니라 체중 조절에 관심 있는 소비자, 활동이 많은 성인과 노년층을 위한 다양한 식료품 및 음료에 첨가될 수 있다. 유제품 단백질의 중성적인 풍미는 다양한 식품에 첨가되어도 잘 어우러지는 장점이 있다.

### 고품질

단백질의 품질은 매우 중요하다. 미국 유제품 단백질은 소화가 잘 되는 고품질의 완전 단백질이면서도 모든 필수 및 비필수아미노산과 높은 함량의 분지사슬아미노산(BCAA)을 함유하고 있다.

### 섭취 시간

근육을 키우고 유지하기 위해서는 총 단백질 섭취량 외에도 단백질 섭취 시간 또한 매우 중요하다. 최근 연구에서는 25-30g의 단백질을 매 식사마다 균형 있게 섭취할 것을 제안하고 있다.

## 영양의 보고

유제품 단백질의 건강 및 영양학적 이점에 대한 연구논문은 해마다 증가하고 있으며, 하루 식단에 유청단백질과 우유 단백질을 포함시킬 경우 유익한 점을 뒷받침하고 있다. 단백질은 인체의 근육 형성과 유지에 필수적인 영양소다. 주목할 사항은 모든 육류와 대부분의 식물성 식품에는 어느 정도의 단백질이 포함되어 있지만, 모든 단백질이 똑같지 않다는 점이다.

유청단백질과 우유단백질은 유제품에 본래 포함되어 있는 고품질의 완전한 필수 및 비필수아미노산 공급원이다. 유청단백질은 근육단백질 합성을 촉진하는 것으로 알려진 류신을 포함한 분지사슬아미노산의 최고의 공급원 중에서도 특히 두드러진다.

농축유청단백질(WPC)은 대부분의 분유나 덜 농축된 유청단백질에 비해 소량의 유당이 함유되어 있다. 연구를 통해 밝혀진 바에 따르면 고단백 식단의 일부로서 유청단백질의 주요 기능은 다음과 같다.

- 건강 체중 유지 유청단백질을 포함한 저열량, 고단백식으로 지방을 더 많이 줄이거나 더욱 탄탄한 근육을 유지하도록 함으로써 효과적으로 체중을 감량할 수 있게 해준다.
- 공복감 억제 유청단백질은 탄수화물이나 지방보다 더 오랫동안 포만감을 느낄 수 있게 해준다.
- 탄탄한 근육 키우기 유청단백질 섭취와 규칙적인 저항운동을 병행할 경우, 저항운동만 하거나 탄수화물 섭취와 저항운동을 병행할 경우보다 더욱 탄탄한 근육을 만들 수 있다.
- 운동 후 회복 강화 운동 시간 전후에 유청단백질을 섭취할 경우 근육 형성과 회복에 도움이 된다.
- 근육 유지 고품질의 단백질 섭취와 규칙적인 운동을 병행할 경우, 나이가 들어도 근육량을 유지할 수 있으며, 이를 통해 더욱 활동적인 라이프 스타일을 누릴 수 있게 해준다.



연락처

## 유제품을 구입하실 계획인가요?

미국유제품 수출협의회(USDEC)에서는 직접적으로 유제품 제조와 판매에 참여하지 않지만, 미국 내 유제품 제조 및 판매 업체들을 지원하고 있습니다. 더 자세한 내용은 [dairies@sohnm.com](mailto:dairies@sohnm.com)로 문의 부탁드립니다.

미국유제품수출협의회 대한 자세한 정보와 위치는 [www.ThinkUSADairy.kr](http://www.ThinkUSADairy.kr)에서 확인할 수 있습니다.

