



## 아이스크림과 냉동 유제품에 포함된 미국 우유 및 유청 원료

아이스크림은 다양한 맛과 형태로 전세계인들에게 즐거움을 선사하는 상징적이고 대표적인 간식입니다. 액상 우유와 크림 외에도, 분유와 스위트 유청, 각종 유제품 단백질(농축유청단백질(WPC), 분리유청단백질(WPI), 농축우유단백질(MPC) 및 분리우유단백질(MPI)), 그리고 유청 퍼미에이트와 우유 퍼미에이트를 포함한 다양한 유제품 원료 또한 아이스크림과 냉동 노벨티 제품 및 기타 인기 있는 냉동 유제품 디저트 제조에 자주 사용되고 있습니다. 특정 유제품 원료를 재료로 선택하는데 있어서 가장 큰 영향을 미치는 요소는 아이스크림이나 냉동 디저트의 풍미와 영양 프로필(예: 단백질 또는 지방 함량 등), 형태나 가격대를 모두 포함하는 완제품의 특성입니다. 유제품 원료를 사용할 경우 맛과 바디감, 질감 및 냉동/해동 안정성(유통기한 연장에 기여)을 개선하여 제품의 전반적인 품질 향상에도 기여할 수 있습니다.

이 자료집은 아이스크림 및 냉동 유제품 디저트 제조 과정에 우유와 유청 원료를 성공적으로 사용할 경우의 기능적 이점과 기술적 고려사항들을 설명해 줍니다.



## 아이스크림 및 냉동 디저트 시장 동향

아이스크림 및 냉동 디저트 카테고리는 시시각각으로 변화하는 소비자들의 입맛과 예산을 충족시키기 위해 지속적인 적응 과정을 거쳐, 최신 트렌드를 반영한 신제품과 꾸준한 인기를 얻고 있는 클래식한 제품 모두가 다양한 맛과 형태로 시장에 공급되고 있습니다. 제품의 프리미엄화와 새로운 맛에 대한 시도, 클린 라벨에 대한 선호도 및 영양학적 성분 강화는 새로운 제품 출시에 영향을 미치는 주요 요인들이라 할 수 있습니다.

간단한 재료에 세련된 맛과 내용물들을 더한 수제 아이스크림 제품들은 점점 더 많은 인기를 얻고 있습니다. 독특한 단맛과 짠맛의 조화가 사랑받으면서, 아이스크림은 단순한 간식의 차원을 넘어 일상의 다양한 영역으로 소비 기회가 확장되고 있습니다.

지속 가능성을 중시하는 미국의 유제품 커뮤니티에서 우유를 공급받아 원료로 사용하는 것은 사회적 책임의 실천을 한층 더 강화할 뿐만 아니라 오늘날의 분별력 있는 소비자들에게 일종의 '죄책감이 덜한 사치'를 선사한다는 두 가지 이점을 제공하고 있습니다. 미국의 낙농가와 유제품 원료 가공업체들은 새로운 농업관행 및 기술의 지속적인 구현을 통해 과거에 비해 더 적은 자원을 투입하여 안전하고 영양가 있는 제품을 생산하고 있습니다. 미국의 낙농가들은 불과 수 년 전에 비해 훨씬 적은 물과 토지를 이용하여, 더 적은 온실 가스를 배출하면서 더 적은 수의 젖소로 더 많은 우유를 생산하고 있습니다. 젖소의 우유는 87%가 물이기 때문에, 유제품 가공업체들은 새로운 기술의 도움을 받아 치즈 제조 및 분유 건조 과정이 완료된 후에 남은 물을 회수하여 재사용할 수 있는 방법을 추구하고 있습니다. 미국의 유제품 업계 또한 지속 가능한 생산 관행을 채택하고 5년에 한 번씩 진전 상황을 보고함으로써, 농장부터 식탁까지 모든 과정에 걸쳐 지속적인 개선을 이루기 위해 최선을 다하고 있습니다.

### 규제적 제한

현재 아이스크림을 포함한 냉동 유제품 디저트에 적용되는 국제 표준이 마련되지 않은 상태이기 때문에, 냉동 유제품 디저트에 우유 및 유청 원료를 사용하는 것에 대해서도 국제적으로 인정된 기준이 존재하지 않습니다. 따라서 제조업체들은 냉동 유제품 디저트의 제조 공정에 필요하거나 허용되는 특정 원료나 성분의 최소 또는 최대 함량에 관한 각국의 현지 규정을 확인해야 합니다.

특히 건강과 관련된 단백질의 이점에 대한 인식과 관심이 높아지면서, 단백질이 첨가된 아이스크림과 냉동 디저트 출시가 가속화되고 관련 시장도 커지고 있습니다. 미국산 유제품 단백질은 과학적으로 검증된 영양학적 품질과 부드러운 맛, 기능적 다양성 등 많은 장점을 가지고 있기 때문에 시장의 성장을 잘 뒷받침할 수 있는 준비가 되어 있습니다. 유제품 단백질은 소화기 쉽고, 필수 및 비필수 아미노산을 모두 포함하고 있는 고품질의 완전 단백질입니다. 또한 유제품 단백질을 재료로 선택한 식품 제조업체들은 (다른 식물성 단백질 대체품들에 비해) 더 높은 효율성으로 덕분에 소비자들이 필요로 하는 영양을 더 적은 양으로 충족시킬 수 있으며, 그러면서도 최종 제품의 외관이나 기능성, 유통 기한 및 관능적 속성에 부정적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났습니다. 그 결과, 원하는 칼로리 제한을 초과하거나 완제품의 기능에 부정적인 영향을 미치지 않으면서 제품의 영양을 강화할 수 있게 해줍니다.

## 다양한 기능성 원료들

우유나 유청에서 유래된 각 원료의 구성성분과 기능은 공급업체와 시재료, 그리고 원료의 농축 및 정화 (fractionation)를 위해 사용되는 제조 방법에 따라 차이가 날 수 있습니다. 따라서 공급업체와 협력하여 본인이 원하는 기능적 요구사항을 충족하는 재료를 선택하는 것이 매우 중요합니다. 하지만 이러한 점을 감안하더라도, 우유와 유청 원료의 기능적 특성에 기반한 몇 가지 주요 제조공정 지침만 있으면 우유와 유청 원료를 아이스크림과 냉동 유제품 디저트에 활용하는 것은 상대적으로 쉬운 편입니다.

## 아이스크림 및 냉동 디저트에 사용된 우유 및 유청 원료의 기능적 이점

**수분 결합력** 우유와 유청 단백질은 다양한 물리적, 화학적 방법을 통해 상당량의 수분과 결합됩니다. 이러한 상호작용은 혼합물(믹스)의 점성과 제품의 부드러움을 증가시키고, 완제품이 냉동/해동 안정성을 갖출 수 있게 해 줍니다. 이는 물의 이동성(즉, 물-얼음-물-얼음으로의 이동)과 얼음 결정이 커지는 것을 제한하여, 유통기한을 최대화하는 데 도움이 됩니다. 얼음 결정이 커지지 않게 하는 것은 냉동 디저트의 유통기한을 늘리는 가장 좋은 방법으로 알려져 있습니다. 또한 얼음 결정이 작을수록 인간의 미각이 얼음 결정을 덜 감지하기 때문에, 완제품인 냉동 유제품 디저트의 식감이 더욱 부드럽고 크리미해집니다.

**휘핑성/거품 형성력** 대부분의 일반적인 냉동 디저트들은 거품 구조의 생성과 유지를 통해 원하는 질감과 기능적 품질을 제공하고 있습니다. 우유와 유청 원료의 독특한 화학적 구조는 공기 유입 시 휘핑과 거품 형성이 더욱 잘 일어날 수 있게 촉진시키는 천연 보조제 역할을 수행합니다. 또한 믹스의 얼지 않은 부분의 점성을 향상시킴으로써, 생성된 기실(air cells)을 안정화하고 강화시켜 줍니다. 따라서 공기 보유력을 향상시키고 ‘수축(shrinkage)’으로 알려진 거품 구조의 붕괴를 막는데 도움을 줍니다. 작은 기실이 생성되어 유지되면 얼음 결정이 작아지면서 부드럽고 크리미한 질감의 아이스크림이 만들어지며, 제품의 유통 과정에서 잦은 온도 변화로 인해 발생하는 열 충격에 대한 저항성 또한 향상됩니다.

**유화력** 엄선된 우유 및 유청 원료는 지방과 오일을 효율적으로 유화시키는 기능을 수행합니다. 해당 성분은 냉동 디저트의 두 가지 액체상, 즉, 물과 지질의 계면(interface)에 존재하면서, 유화액을 쉽게 형성할 수 있습니다. 이러한 이중 기능 덕분에, 우유 및 유청 원료는 냉동 유제품 디저트에 첨가되는 화학 유화제를 일부 혹은 전부 대체할 수 있습니다. 또한 유지방의 성분 중에는 상당한 양의 인지질(유지방에서 자연 발생하는 성분으로 화학적으로 레시틴과 매우 유사하게 작용함)도 포함되어 있어, 우유 및 유청 원료의 유화력을 높여 줍니다. 각각의 유제품 성분은 성능과 표준화, 일관성 및 정확한 라벨링을 위해 제품의 제조 과정에서 신중하게 고려되어야 합니다. 우유 및 유청 원료는 휘핑(공기 추가) 및 냉동(얼음 생성) 과정에서 지방의 응집에 직간접적으로 영향을 미칩니다. 연구에 의하면, 약간의 지방 응집은 열 충격 저항성을 강화시켜 주고, 바디감(씹고 베어 물 때의 식감)과 질감(부드러움과 크리미함) 등 제품의 식감을 개선하는데 있어서 매우 중요하게 작용하는 것으로 나타났습니다.

**맛** 분리우유단백질(MPI) 및 분리유청단백질(WPI)은 시중에서 구할 수 있는 수많은 다른 단백질 공급원들과 비교할 때 상대적으로 마일드한 맛을 가지고 있기 때문에, 아이스크림과 냉동 디저트를 만들 때 이상적인 재료가 될 수 있습니다. 일부 제조 공정에서 스위트 유청 및 농축 유청을 다량 사용할 경우, 바닐라 맛과 같은 섬세한 맛의 제품이라면 과도한 유청 맛이 느껴질 수 있습니다. 하지만 식품 제조 단계에서(특히 복합적이고 강력한 맛의 응용 제품에서) 우유 및 유청 원료 첨가량을 적절하게 조절한다면, 그러한 문제점 없이 우유 및 유청 맛의 기능을 최대한 활용할 수 있습니다. 또한 냉동 디저트에 흔히 사용되는 유기산(예: 구연산, 사과산, 젖산)과 과일 향을



사용하면 우유와 유청의 독특한 맛을 약화시키는 데 도움이 됩니다.

**점성** 우유와 유청 단백질을 첨가하면 바디감(씹고 베어 물 때의 식감)과 질감이 향상됩니다. 또한 우유와 유청 단백질은 냉동 유제품 디저트의 얼지 않은 부분의 점성을 증가시켜 주고, 단백질의 구조 및 물과 관련된 상호 작용을 통해 기실과 얼음 결정을 작은 크기로 유지할 수 있게 해 줍니다. 그 결과, 우유와 유청 단백질이 함유된 냉동 유제품 디저트의 식감은 더 부드럽고 크리미해지며, 얼음 같은 거친 질감도 줄어듭니다. 또한 열 충격에 대한 저항성을 향상시키고, 유통기한을 연장할 수 있게 해 준다는 장점도 제공하고 있습니다.

**시각적 효과** 믹스의 유형에 따라, 우유 및 유청 원료는 믹스나 완제품에 탁도와 백색 또는 유백색의 색감을 제공하여 우유와 비슷해 보이게 만드는 시각적 효과를 낼 수 있습니다. 예를 들어, 우유 퍼미에이트는 유청 퍼미에이트에 비해 더 하얗게 보이기 때문에, 바닐라 및 기타 밝은 색상의 완제품에 사용하는 것이 더 적합합니다. 우유와 유청 성분을 적절하게 선택해서 사용할 경우, 제품 섭취 시 녹고 있는 동안에도 완제품의 구조 및 형태를 유지하는 데 도움을 주어 시각적인 효과를 유지할 수 있습니다. 우유 및 유청 성분은 다양한 맛의 시각적 효과를 위해 쿠키나 사탕, 과일 입자, 견과류 및 시럽(예: 리본, 다양한 소스)을 추가한 제품의 구조를 유지하는데 있어서도 도움을 줄 수 있습니다.





**팽창제** 저비용 또는 가성비 제품을 제조하는 경우, 팽창제 및 지방 대체제 대신 우유와 유청 및 퍼미에이트 원료를 사용하여 제품의 밀도와 관련된 감각을 개선할 수 있습니다. 팽창제 카테고리에 포함된 다른 옵션들에 비해, 유제품 원료는 분별력 있는 소비자들에게 더 익숙하고 그들이 더욱 선호하는 친환경적인 클린 라벨 옵션이 되고 있습니다. 퍼미에이트는 맛과 수분 결합력을 강화해 주는 비용 효율적인 유제품 원료입니다. 퍼미에이트는 단맛을 제공하기 때문에, 소프트 아이스크림뿐만 아니라 초콜릿이나 솔티드 캐러멜처럼 짭짤한 향미를 가진 제품을 만들 때도 이상적인 재료라 할 수 있습니다. 유청 또는 우유 퍼미에이트는 기본적인 원료 배합 소프트웨어를 사용하여 냉동 디저트 응용 제품에 쉽게 적용할 수 있습니다. 정확한 배합 비율을 계산하기 위해서는 원료의 선택과 사양에 대한 검토를 신중하게 진행하는 것이 좋습니다.

**빙점 관리** 믹스의 빙점 강하를 관리하고 계산하는 것은 냉동 디저트 제조의 성공에 필요한 가장 핵심적인 단계입니다. 우유 및 유청 단백질과 유당 및 퍼미에이트 (무기염 포함)를 사용할 경우, 제품의 냉동 성능 및 물이 얼음으로 변환되는 '상 전이(phase transition)'를 효율적으로 관리할 수 있습니다. 이는 결과적으로 냉동 상태와 믹스의 성능 및 완제품의 품질(예: 바디 및 질감)에도 영향을 미칩니다. 우유 및 유청 단백질은 열 충격 및 기타 보관/유통 문제가 발생했을 때 얼음 결정이 커지지 않게 관리하는데 있어 핵심적인 역할을 수행합니다. 우유 및 유청 단백질을 사용하면 더욱 우수한 냉동-해동 안정성을 얻을 수 있습니다. 우유, 유청 및 퍼미에이트 원료를 적절히 선택하여 사용하는 것은 제품 제조의 성공을 좌우한다고 할 수 있습니다. 미국산 유제품 원료 공급업체와 상의하여 최상의 옵션을 찾으시기 바랍니다.

**첨가된 맛에 미치는 영향** 우유 및 유청 단백질과 같은 고분자량 단백질은 바닐라 추출물 등 향미료의 다양한 화학 성분을 흡수할 수 있습니다. 대부분의 단백질 또는 지질 공급원은 대개 함량을 높이면 바닐라향과 같은 휘발성 맛을 덜 인지하게 만듭니다. 단백질 또는 지질 분획의 농도 변화를 고려하고 있을 경우, 단백질과 맛 시스템간의 상호관계를 감안하여 최상의 제품 제조법을 재설계하는 것이 권장됩니다.

**비용 효율성** 아이스크림 및 기타 냉동 유제품 디저트에 우유와 유청 및 퍼미에이트 제품을 사용하는 가장 중요한 이유 중 하나는 혼합 원료의 비용을 최적화할 수 있다는 장점입니다. 기능성 및 감각적 특성을 극대화할 수 있는 적절한 유제품 원료를 선택할 경우, 비용을 크게 절감할 수 있습니다. 우유와 유청 단백질을 사용하면 믹스의 냉동 및 휘핑 과정에서의 공기 혼입량을 증가시키고 기실을 작고 단단한 상태로 유지할 수 있게 해 줍니다. 공기 함유량을 늘리는 과정을 오버런(overrun)이라 하는데, 이러한 오버런은 수율을 증가시켜 부차적인 비용을 크게 절감할 수 있게 해 줍니다.

### 아이스크림과 냉동 디저트에 함유된 우유 및 유청 원료의 영양학적 이점

아이스크림과 냉동 디저트 카테고리에서는 영양학적 특성이 최우선적인 고려사항은 아니지만 건강에 더 좋은 옵션으로 인식되면서 제품의 영양학적 다양성이 증가하고 있습니다. 오늘날의 소비자들은 고단백 또는 저탄수화물 위주의 식단 등 자신의 몸과 건강 목표에 적합하다고 생각하는 식습관을 채택하는 등 맞춤형 영양을 선호하고 있습니다. 건강에 민감한 소비자들은 고품질 단백질과 클린 라벨 성분이 함유된 냉동 디저트와 스낵을 높게 평가하고

있습니다. 예를 들어, 프로바이오틱스나 식물성 성분이 함유된 제품들, 근육 건강의 개선 및 유지에 도움이 되는 단백질 보충제, 또는 한낮의 나른함이나 에너지 부족을 해결할 수 있는 커피나 녹차가 첨가된 프로즌 요거트나 아이스크림 제품 등이 그러한 영양학적 특성을 고려한 제품이라 할 수 있습니다.

아이스크림 제품에 유제품 원료를 첨가하면 몸에 필요한 칼슘과 마그네슘, 셀레늄, 리보플라빈, 비타민 B12 및 판토텐산을 섭취할 수 있습니다. 유청 및 우유 단백질을 포함한 유제품 원료는 제품에 첨가하는 양에 따라 근육 건강과 체중 관리 및 포만감 등 다양한 건강 상의 이점을 제공할 수 있습니다. 영양소가 풍부한 유제품 패키지는 균형 잡힌 건강 식단에서 매우 중요한 부분을 차지하는 것으로 인식되고 있습니다.

아이스크림은 매우 복합적인 식품입니다. 영양학적 목표를 충족하기 위해 믹스의 기본 배합을 변경하려면, 그것이 다른 매개변수(즉, 다른 구성성분이나 해당 성분들과의 상호작용)에 어떠한 영향을 미치는지를 잘 알고 있어야 합니다. 따라서 아이스크림 배합을 잘 아는 전문가에게 자문을 하는 것이 좋습니다.

## 우유 및 유청 원료를 이용한 냉동 유제품 디저트 제조

### 원료 혼합 / 믹스 준비

우유 및 유청 원료는 다른 건·습 재료들과 함께 개별 믹스에 첨가됩니다. 우유와 유청 및 퍼미에이트 원료는 저온살균 이전에 믹스에 첨가해야만 미생물학적 품질과 완제품 믹스의 안전성을 보장할 수 있습니다.

또한 우유 및 유청 원료는 덩어리지거나 미리 젤이 되는 것을 막기 위해 '고 전단(high shear)' 상태에서 전체 액상 재료(물, 우유, 탈지유, 크림, 유청, 퍼미에이트, 액체 설탕 및 감미료)에 첨가해야 합니다. 이 경우, 다른 건재료들과 미리 혼합할 필요는 없지만, 20분 이상의 교반 시간을 적용해야만 단백질이 충분히 수화되어 열 저항성 및 유효기간 안정성을 확보할 수 있습니다.

배치 크기가 작은 경우에는 고 전단 조건이 덜 중요하게 작용합니다. 이 경우, 분산력을 향상시키기 위해 우유와 유청 및 퍼미에이트 원료를 다른 건재료들(예: 설탕, 콘시럽, 고형분, 말토덱스트린)과 미리 가볍게 섞어 놓기도 합니다. 아니면 깔데기 펌프와 배치 탱크를 통해 재순환되는 분말용 깔때기를 이용하여 믹스에 첨가하기도 합니다. 두 가지(고 전단 또는 저 전단 조건) 중 어떤 방법으로 믹스를

준비하던 간에, 믹스에 과도한 거품(공기 포집)이 생기지 않게 주의해야 합니다. 거품은 우유와 유청 및 계란 고형분 등 단백질 함유 성분을 첨가했다는 이유만으로 생기는 것은 아닙니다.

믹스에 단백질 함량이 높고 지방 함량이 적으면 거품이 생길 가능성이 커집니다. 거품은 저온살균기(배치/연속식 저온살균 공정 모두) 안에서 타서 눌러 붙는 번온(burn-on) 현상과 수율 저하, 비용 상승, 동결기 성능의 저하, 그리고 산패취나 탄내 등 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 하지만 믹스 준비 체계를 제대로 갖춘다면 제품에 생기는 거품을 쉽게 막을 수 있습니다.

### 저온살균(배치 공정 또는 연속 공정)

저온살균은 완제품 믹스에서 우유 및 유청 원료가 가진 기능성에 영향을 미칠 가능성이 있습니다. 이는 믹스의 특성과 구성성분, 사용된 재료(들), 그리고 정확한 저온살균 온도와 시간에 따라 달라질 수 있습니다. 일반적인 조건에서 냉동 유제품 디저트를 저온살균할 경우, 우유 및 유청 제품의 기능에는 아무런 영향이 미치지 않습니다. 하지만 가열 시스템을 제대로 제어하지 못하면, 타서 눌러 붙는 번온(burn-on) 현상이 발생할 수 있으며, 이취가 생기고 첨가된 단백질 원료(우유 또는 분리 및 농축 유청 등)의 기능이 변질될 수 있습니다. 일부 사례에서는 초고온 또는 초장시간 동안의 저온살균이 우유 및 유청 단백질의 기능에 긍정적 또는 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났습니다. 다시 한번, 믹스에 함유된 우유 또는 유청 원료의 수분 결합력이나 젤 특성을 극대화하기 위해서는 온도와 시간 선택에 세심한 주의를 기울여야 합니다.

### 균일화

우유 및 유청 단백질은 믹스에 함유된 지방과 물의 계면에서 안정적인 유화액을 형성할 수 있게 해주며, 믹스의 액상(무지방) 안정성도 높여 줍니다. 이러한 특성은 다른 장소에서 다른 시간에 냉동하기 위해 포장 용기에 담아두는 믹스에서 특히 유용하게 작용합니다.





### 숙성

냉동 디저트 믹스를 만들고 나면, 짧게는 수 시간에서 길게는 하룻밤 동안 믹스를 가만히 놔두는 ‘숙성(aging)’ 과정을 거치는 것이 일반적입니다. 냉동 디저트 믹스의 복합적인 특성으로 인해, 이러한 숙성 기간을 거쳐야만 믹스가 완전히 수화될 수 있습니다. 또한 상대적으로 느리게 일어나는 반응과 상호 작용도 숙성 과정을 통해 완료될 수 있습니다. 믹스를 숙성시키려면 믹스를 냉장 온도로 보관하면서 제품의 온도(예: 7°C 이하)를 유지할 수 있을 정도의 충분한 교반 작업이 이루어져야 합니다. 일반적으로, 숙성 과정을 거치면 제품이 더 고르고 부드러워지며, 가공 성능이 개선되고 완제품의 품질 또한 향상됩니다.

### 냉동(배치식 또는 연속식, -5~-6°C/21~23°F)

냉동 제품을 동결기에서 뽑아내는 온도를 추출 온도라고 합니다. 이 온도는 믹스의 구성성분과 기능성, 완제품의 포장 및 보관 계획에 따라 달라질 수 있습니다. 일반적으로, 아이스크림 완제품을 다양한 목적(팩에 넣거나, 모양 틀에 넣거나, 압출성형을 하는 등)에 맞게 사용하기 위해서는 가능한 가장 낮은 추출 온도(아이스크림 제조기에서 가장 많은 얼음이 만들어지는 온도이기도 함)에서 제품을 추출하는 것이 바람직합니다. 우유, 유청 및 퍼미에이트 원료를 첨가하면 믹스의 빙점 관리가 수월해지기 때문에, 추출 온도와 점성(어떤 제품은 약하고 유동적인 점도에서 뽑아야 하고, 다른 제품은 단단하고 건조한 점도에서 뽑아야 함)에 영향을 미칠 수 있습니다. 점성이 약하면 각종 모양 틀에 넣어 찍어내는 제품을 만들 때에는 적합한 반면, 압출성형 제품이나 팩에 넣는 아이스크림에는 부적합할 수 있습니다. 또한 우유와 유청 및 퍼미에이트 원료는 다량의 작은 얼음 결정을 동결시키는 것을 촉진시켜 유제품 디저트 완제품의 식감을 향상시켜 줍니다.

### 경화

일단 제품이 냉동 및 포장된 후에는, 극한의 저온과 공기 순환 조건 하에서 더욱 완전하게 경화시키는 과정이 중요합니다. 경화 과정은 남아 있는 수분을 대부분 다 얼려서 장기간(대개 18개월) 동안 보관할 수 있는 최상의 성능을 제공합니다.

### 유통(-28°C/-18.4°F 이하)

온도는 유통망 내의 구체적인 여건에 따라 큰 폭으로 변동할 수 있습니다. 유통 중 큰 폭의 온도 변화로 인해 얼음-물-얼음 전이가 반복적으로 발생하는 상황에서, 우유 및 유청 단백질은 제품의 열 충격 저항성을 강화하고, 냉동 디저트의 바디감과 질감을 보호 및 유지할 수 있게 해 줍니다.

### 우유 및 유청 제품을 이용하여 아이스크림 및 냉동 디저트를 제조할 경우의 고려 사항

적절한 냉동 성능(작은 얼음 결정의 대량 생성을 극대화함)을 보장하고 ‘모래 질감 결함(sandy texture defect)’으로 알려진 유당 결정화가 일어날 가능성을 사전에 차단하기 위해, 단백질과 유당 및 염분에 대한 세심한 관리는 필요합니다. 이는 슈퍼 프리미엄 아이스크림뿐만 아니라 영양분을 조절한 아이스크림도 마찬가지입니다. 일반적으로, 우유 및 유청 단백질 원료는 대부분의 아이스크림 배합물에서 자연적으로 발생하는 카제인을 최대 50%까지 대체할 수 있습니다(단백질 대 단백질 기준). 이는 바디감과 질감 및 열 충격 저항성을 강화하는 카제인의 고유한 기능적 특성을 유지하는 데 도움이 됩니다. 유당과 소금이 미치는 영향 또한 신중하게 고려되어야 합니다.





### 미국산 유제품 원료: 냉동 유제품 디저트에 함유된 유제품 원료의 구성성분 및 이점

원재료	단백질 (%)	유당 (%)	지방 (%)	회분ASH (%)	수분 (%)	장점
탈지 분유	34~37	49~52	0~1	8~9	3~4	안정적이고 비용 효율적인 유제품 고형분 공급원
무당 농축 탈지유	7	11	0	1	80	비용 효율적인 유제품 고형분 공급원
농축우유단백질 (MPC)	42~85	8~50	1~2	8~10	< 5	우유 단백질 강화를 위해 흔히 사용되는 원료
분리우유단백질 (MPI)	> 90	0.5	< 2	< 8	5	고농축 우유 단백질 공급원
카제인*	80~85	0.5	1	4~8	5	다양한 기능적 특성을 지닌 농축 카제인-단백질 공급원
스위트 유청 분말	10	> 70	1	9	5	비용 효율적인 우유 고형분 공급원
농축유청단백질 (WPC)	34~80	10~50	4~6	3~7	4	고기능성 영양 단백질 공급원
분리유청단백질 (WPI)	> 90	< 1	< 1	3	4	고기능성 농축 영양 단백질 공급원
유청 퍼미에이트	2~6	70~85	< 1	10	4	비용 효율적인 고기능성 영양 단백질 공급원
유당	< 1	95+	< 0.1	< 0.5	5	유당 공급원: 총 고형분 및 빙점에 기여
유청 단백질 인지질	> 50	1~5	> 12	< 8	< 6	유화 및 거품 형성을 위한 단백질 및 우유 인지질 공급원
건조 버터유 분말**	34	45~50	5	8~9	< 4	유화 및 거품 형성을 위한 비용 효율적인 단백질 및 우유 인지질 공급원

\*카제인은 특정 성분구성과 기능적 특성을 지닌 산과 레닛 및 카제인염 등 다양한 형태로 존재한다.

\*\*버터 제조 과정에서 추출됨.

## 믹스의 최종 용도

**리테일 팩** 2리터 이하의 가정용 리테일 팩은 유통 과정에서 온도 변화를 더 많이 겪기 때문에, 냉동/해동 안정성이 중요합니다. 유통시 훼손이 우려되는 경우에는 믹스를 제조할 때 농축 및 분리 우유 단백질(MPC, MPI)과 농축 및 분리 유청 단백질(WPC, WPI)을 첨가하면 제품의 냉동/해동 안정성을 크게 강화할 수 있습니다.

**벌크 팩** 벌크팩은 식당이나 딥 숍(dip shop)에서 주로 사용하는 10리터 이상의 팩입니다. 식당과 딥 숍에서는 디핑과 샘플링을 반복하기 때문에, 냉동 유제품 디저트 완제품 외형이 물리적으로 손상될 수 있습니다. 여기서도 농축 및 분리 우유 단백질(MPC, MPI)과 농축 및 분리 유청 단백질(WPC, WPI)을 첨가하면 냉동 유제품 디저트 완제품에 강도를 더할 수 있을 뿐만 아니라 열 충격 및 외형 변형에 대한 내성 또한 강화할 수 있습니다.

**직접 충전형 노벨티 제품** 직접 충전형 노벨티 제품은 컵과 콘, 튜브 등에 직접 채워서 파는 제품입니다. 제품의 궁극적인 모양이 포장 용기에 의해 결정되기 때문에, 냉동 유제품 디저트는 최종 경화 과정을 거치기 전에 포장 용기에 고르게 충전할 수 있어야 하고, 따라서 믹스 구성과 점도 및 공정에 세심한 주의가 필요합니다. 우유 또는 유청 퍼미에이트는 이러한 직접 충전형 노벨티 제품에 주로 사용됩니다. 제품을 동결기에서 뽑아 내는 추출 온도(draw temperature)를 결정할 때는 완성된 냉동 디저트 제품이 포장 용기에 빈틈 없이 충전되어야 한다는 사실이 반영되어야 합니다.

**압출성형 노벨티 제품** 압출성형 노벨티 제품은 오리피스(orifice)를 통해 압출되고 적절한 크기와 형태로 절단되어 판매되는 제품입니다. 냉동 유제품 디저트 믹스는 유동성을 지니고 있으면서, 동시에 압출성형되어 형태를 유지할 수 있을 만큼 충분히 단단해야 합니다. 농축 및 분리 우유 단백질(MPC, MPI)과 농축 및 분리 유청 단백질(WPC, WPI)은 수분을 결합시키고 냉동 유제품 디저트를 단단하게 만들어 제조 과정에서 거쳐야 하는 물리적 가공을 압출물이 견딜 수 있게 만드는 중요한 기능을 제공합니다.

**몰드형 노벨티 제품** 몰드형 노벨티 제품은 유동성이 매우 높은 냉동 믹스를 틀에 넣은 뒤 냉동시켜서 틀 모양대로 만드는 제품입니다. 냉동 유제품 디저트 믹스는 공기 포집과 동결 과정을 견뎌내야 하는 동시에 유동성과 급속한 경화성, 표면 해동성이 있어야 합니다(경화성은 제품에 삽입된 막대가 고정되는데 필요하고, 표면 해동성은 제품이 몰드에서 쉽게 분리될 때 필요합니다). 또한 액상 또는 건조 코팅 처리 등의 부차적인 처리도 가능해야 합니다. 믹스가 몰드에 충분히 채워지지 않아 공극이 생기면 바람직하지 않은 다양한 결함이 발생할 수 있습니다. 몰드형 제품에서는 스위트 유청 및 퍼미에이트가 주로 사용됩니다.

**코팅 노벨티 제품** 냉동 제품에 코팅을 할 경우, 믹스 원료의 선택과 믹스 제조법이 중요하게 작용합니다. 우유 및 유청 단백질은 냉동 노벨티 완제품에 코팅제를 입히고 유지되게 하는 기능적 특성을 높여 줍니다. 유당과 퍼미에이트는 당분을 조절하고 저렴한 고형분을 제공하기 때문에, 다양한 합성 노벨티 코팅에 이용되는 이상적인 원료입니다. 여기에는 건조 코팅과 액상 코팅이 포함됩니다.





## 가용한 믹스 원료의 양과 유형

**유당 함량** 믹스의 총 유당 함량은 중요한 요소이며, 따라서 모든 유제품 원료의 유당 함량을 인지하며, 계산 및 관리해야 합니다. 냉동 유제품 디저트의 (모래알 같은 거친 질감을 내는) 유당 결정화를 최소화하려면, 믹스 내 유당 함량을 7.5% 미만으로 유지하는 것이 바람직합니다. 믹스의 유당 함량이 낮을수록 제품을 만들었을 때 모래알 같은 거친 질감이 날 가능성이 줄어듭니다. 유당의 용해성은 다양한 요인에 의해 제한되거나 달라집니다. 사실 유제품을 원료로 한 거의 모든 냉동 유제품 디저트에서 유당 결정화가 어느 정도 일어나지만, 유당의 함량을 관리하면 유당 결정화와 유당 결정의 크기를 모두 줄일 수 있습니다. 유당 함량이 높은 퍼미에이트는 하드 팩 아이스크림보다는 (모래알 같은 거친 질감도 어느 정도 허용되는) 소프트 아이스크림 믹스 용으로 좀 더 적합한 원료입니다

**당도** 일부 제조업체들은 다양한 효소 가수분해 기술을 사용하여 단맛에 기여할 수 있는 단당류인 유당(lactose)을 완전히 제거하거나 사용량을 줄이고 있습니다. 효소 가수분해 기술이 가진 영향력은 매우 크며, 믹스에 첨가하는 설탕이나 유당의 양을 줄일 수 있기 때문에 대부분은 냉동 디저트 응용 분야에 유리하게 작용합니다. 예를 들어, 그러한 기술을 활용하여 믹스에 첨가하는 설탕의 양을 줄이거나 유당 함량을 줄인 제품을 판매할 수 있습니다.

**팽창제, 안정제 및 유화제** 우유 및 유청 단백질은 일부 고분자량 팽창제(전분, 전분 가수분해물, 하이드로콜로이드 등)와 상호작용하여 특정 믹스의 성능을 강화 또는 저하시킬 수 있습니다.

따라서 비교적 다량의 팽창제가 들어간 기능성 믹스에 농축 및 분리 우유 단백질(MPC, MPI)과 농축 및 분리 유청 단백질(WPC, WPI)을 첨가할 때는 주의가 필요합니다. 우유 및 유청 원료는 첨가된 화학 유화제와 별다른 상호작용을 하지 않는 반면, 우유의 유리 칼슘과 저메톡실 펙틴과 같은 안정제와 유청 원료 사이에는 매우 강력한 상호작용이 발생할 수 있습니다. 그러한 상호작용의 결과로 냉동 유제품 디저트가 끈적거리거나 달라붙게 될 수 있습니다. 다양한 맞춤형 미국산 유제품 원료가 가용하기 때문에, 공급업체의 도움을 받아 어떤 원료를 제품 배합에 사용할 것인지에 대한 지침을 확인하시기 바랍니다.



## 가공 조건

일반적으로 저온살균 조건은 믹스에 포함된 우유 및 유청 단백질의 기능에 거의 영향을 미치지 않습니다. 하지만 강도 높은(고온에서 장시간, UHT) 살균처리는 사용된 우유 및 유청 원료가 어떤 조건에서 가공되는지에 따라 우유 및 유청 단백질의 기능성에 영향을 미칠 수 있습니다. 우유 및 유청 원료, 특히 60~85%의 단백질 함량을 가진 농축유청단백질(WPC)과 분리유청단백질(WPI)은 숙성 과정에서 더 많이 수화되고, 그 결과 믹스의 점도와 기능성에 상당한 영향을 미칠 수 있습니다. 따라서 아이스크림 동결기에서 제품을 뽑는 추출 온도(draw temperature)가 중요해집니다. 일반적으로 권장하는 추출 온도는 '최대한 저온'이지만, 제조업체가 필요에 따라 포장 과정에서 냉동 유제품을 취급할 수 있는 온도여야 합니다. 현대식 연속 경화 시스템은 남은 유리 수분을 얼음으로 급속 동결시킴으로써 우유 및 유청 원료의 이용률을 극대화하고 있습니다. 단백질 블렌드를 사용하여 추출 온도 및 취급의 용이성을 최적화할 수도 있습니다. 유통과정에서 심한 온도 변화가 예상되면 적절한 우유 및 유청 단백질 원료를 선택함으로써 냉동/해동 안정성을 크게 높일 수 있으며, 완제품의 수율 향상을 통한 원료비 절감에도 기여할 수 있습니다.



## 아이스크림 및 냉동 유제품 디저트에 우유 및 유청 원료를 사용하는 경우의 권고 사항

우유, 유청 또는 퍼미에이트 성분의 사용을 고려한다면  
다음 사항을 유념해야 합니다.

- 믹스의 냉동 성질과 선택한 우유, 유청 또는 퍼미에이트 성분의 냉동 성질 간에 균형이 이루어져야 합니다.
- 아이스크림의 질감을 모래알같이 거칠게 만드는 유당 결정화를 최소화하기 위해서는 유당의 총 함량이 전체 믹스의 7.5%를 넘지 않아야 합니다. 유당의 함량이 낮을수록 모래알 같은 거친 질감이 발생할 가능성은 줄어듭니다.
- 우유, 유청 또는 퍼미에이트 원료 자체의 기능성 (맛 포함)이 각 믹스의 개별 맛에 미치는 영향을 고려하도록 합니다.
- 모든 재료에 대해 사용상 제약이 있는지 현지 규정을 확인합니다.
- 완제품의 용도와 유통 과정 및 판매 방법 등을 고려합니다.
- 우유, 유청 및 퍼미에이트 원료는 고 전단 조건에서 전체 액상 재료에 첨가하거나, 용해성이 높은 건재료들과 미리 혼합하여 블렌드(배치 크기가 작은 경우) 형태로 첨가하는 것이 권장됩니다.
- 배치 시스템을 적절히 조절하여 거품 형성을 최소화합니다. 적절한 제품 배합을 통해 공정상 다른 고려사항들을 관리할 수 있습니다.
- 분리 및 농축 유제품 단백질은 다양한 기능을 가진 원료이기 때문에, 다른 원료를 덜 사용하거나 다른 원료를 클린 라벨 제품으로 대체할 수 있게 해 줍니다.

모든 제품 및 가공 옵션을 감안하면, 다양한 유제품 원료 (우유 및 유청 단백질과 분유, 스위트 유청, 유청 및 우유 퍼미에이트 등)는 아이스크림과 냉동 유제품 디저트 및 노벨티 제품에 가장 실용적이고 중요한 원료라 할 수 있습니다.

## 자주 묻는 질문과 답변(Q&A)

**Q:** 아이스크림과 같은 복합 식품에 우유 또는 유청 원료를 성공적으로 통합하는 방법이 무엇인지 알고 싶습니다.

**A:** 구매하고자 하는 원료의 구성성분에 대한 명확한 프로필을 원료 공급업체에 요청하여 제공받으시기 바랍니다. 단백질과 유지방, 유당 및 미네랄 등 각 구성성분은 제품의 성질에 영향을 미칩니다. 따라서 제품의 성능을 유지 또는 향상시키기 위해 성분 변경을 고려하는 경우에는 아이스크림 믹스 표준화에 대한 경험이 풍부한 전문가의 도움을 받는 것이 좋습니다.

**Q:** 유제품 원료를 구매할 때 어떤 점을 고려해야 합니까?

**A:** 원하는 제품의 일관성과 최종 완제품에서의 성능을 확보하기 위해서는 공급업체와 함께 명확한 사양을 식별하고 합의하는 것이 권장됩니다. 특히 구성성분과 미생물 기준, 색상 및 맛 등의 특성을 확인하는 것이 매우 중요합니다. 아이스크림이나 냉동 디저트는 복합 식품이므로, 결국 원료의 편차가 제품의 품질에 가장 큰 영향을 미치게 됩니다.

**Q:** 같은 원료를 공급하는 공급업체가 여러 개라면, 어떤 기준으로 업체를 선정해야 할까요?

**A:** 귀하가 충족시키고자 하는 기능 및 비용 목표를 감안하여 최종 결정을 내릴 수 있도록 여러 공급업체에 연락하고 필요한 정보를 요청하시기 바랍니다. 각 공급업체에 제품 샘플을 요청하고, 색상과 맛, 용해도 같은 중요한 특성에 대한 시험 평가를 진행하세요. 공급업체에 따라서는 자사의 원료를 이용한 응용 제조법 샘플도 제공할 수 있을 것입니다.

## 완두콩, 대두유 및 우유 단백질 아이스크림의 물리화학적 및 감각적 특성 평가

건강과 웰빙을 위한 단백질 강화 제품에 대한 관심이 높아지면서, 단백질 옵션의 범위는 유제품에서 유래하는 원료 외에도 식물성 원료까지 확대되었습니다. 다른 식품료 제품들과 마찬가지로, 단백질 강화 아이스크림을 제조할 때 적절한 단백질 원료를 선택하는 것은 기능적 성능과 소비자들이 기대하는 관능적 속성을 제공하는 데 있어 매우 중요합니다. 또한 대두뿐만 아니라 수많은 식물성 원료들은 핵심 필수 아미노산 중 일부가 빠진 불완전 단백질이기 때문에, 적절한 원료 선택은 영양학적인 측면에서도 중요합니다.

2021년, 싱가포르 공과대학의 학생인 령 웨이 키(Leng Wei Qi)는 지도교수인 두 후안(Du Juan) 박사의 감독 하에 캡스톤 프로젝트를 진행했습니다. 그는 전통적인 아이스크림 제조법에 완두콩과 대두, 농축우유단백질(MPC)

등의 새로운 원료를 첨가하여 샘플을 제조한 후 각 샘플의 기능성, 물리화학적 및 관능적 속성, 그리고 아미노산 조성 등을 비교 평가하고, 점성과 오버런, 단단함 및 수축률 등의 데이터를 측정하여 기록했습니다.

연구 결과, 농축우유단백질 80(MPC 80)을 사용했을 때 전통적인 아이스크림과 가장 가까운 단백질 강화 제품이 만들어지는 것으로 나타났습니다. 해당 제품의 녹는 속도와 단단함 및 관능적 속성은 상대적으로 대조군과 비슷했습니다. 하지만 맛과 질감 및 기호성을 개선하기 위해서는 완두콩 단백질과 대두 단백질 샘플의 재배합이 필요할 것으로 보였습니다. 단백질 원료의 조합은 원하지 않는 완두콩이나 콩 맛을 가리고 필수 아미노산을 제공할 수 있다는 관점에서 단백질의 품질을 개선하는 데 필요할 수 있습니다.





## 샘플 제조법

### 냉동 디저트: 무지방 유제품 이용

#### 재료

	배합 비율 (%)
액상 무지방 우유	75.56
설탕(포도당)	13.00
농축우유단백질(MPC), 80%	5.00
식물성 유지	4.94
콘시럽 고품분, 420E	2.00
탈지분유	1.00
안정제	0.35
폴리소르베이트 80	0.15
<b>합계</b>	<b>100.00</b>

#### 제조 방법

1. 모든 건재료를 미리 섞어 놓는다.
2. 모든 습재료를 한 데 혼합한 후 혼합물을 55°C(131°F)까지 데운다.
3. 혼합물(믹스)을 휘저으면서, 건재료 혼합물을 조심스럽게 첨가한다. 재료가 덩어리지지 않도록 주의한다.
4. 재료가 잘 섞이도록 계속해서 적당히 휘저으면서, 5°C(131°F)에서 30분간 수화시킨다.
5. 5°C(185°F)에서 20초간 저온살균(HTST)한다.
6. 믹스를 2단계에 거쳐 균질화 시킨다. 1단계에는 17.2 MPa, 2단계에는 3.4 MPa의 압력을 적용한다.
7. 믹스를 7°C(45°F) 이하로 식힌 다음 4~8시간 동안 숙성시킨다(천천히 휘저으면서 가만히 둔다).
8. 취향에 따라 맛을 첨가한 후 60~80%의 오버런 상태에서 얼린다.

#### 영양성분

	100g당 함량
칼로리	150 kcal
총 지방	5 g
포화지방	4 g
트랜스지방	0 g
콜레스테롤	5 mg
나트륨	45 mg
총 탄수화물	19 g
식이섬유	0 g
총 당류	18 g
첨가당	14 g
단백질	7 g
칼슘	25%
철분	0%
비타민 A	10%
비타민 B	2%
비타민 D	6%



## 하드 팩 아이스크림

### 재료

	배합 비율 (%)
물	45.85
크림(지방함량 40%)	25.00
자당(과립)	16.00
탈지분유	10.32
스위트 유청분말	2.58
안정제 및 유화제	0.25
합계	100.00

### 제조 방법

1. 배치 탱크에 모든 재료를 넣고 균일한 현탁액이 될 때까지 잘 섞는다.
2. 혼합물(믹스)을 테스트해보고, 필요할 경우 균일한 현탁액이 될 때까지 다시 잘 블렌딩한다.
3. 믹스를 82°C(180°F)에서 23초 동안 저온살균한다.
4. 믹스를 2단계에 걸쳐 균질화시킨다. 1단계에서는 14.1 MPa(2045 psi), 2단계에서는 3.5 MPa(508 psi)의 압력을 적용하여 균질화하는 것이 권장된다.
5. 0~4°C(32~39°F)까지 빠르게 식힌다.
6. 믹스를 최소 4시간 동안 숙성시킨다.
7. 선택 사항: 완전히 분산 가능한 향미료들은 냉동 전에 믹스에 추가할 수 있다.
8. 믹스를 2단계에 걸쳐 냉동시킨다. 우선 아이스크림 동결기에 넣어 -1~0°C(30~32°F)까지 빠른 속도로 냉동시키고, 계속해서 -7~-6°C(19~21°F)의 취출 온도(뽑는 온도)까지 더욱 단단하게 냉동시킨다(2단계).
9. 선택 사항: 과일 피더(fruit feeder)를 이용하여 입자로 된 재료나 시럽을 추가한다.
10. 2단계에서는 포장 용기들의 중앙에서 제품의 온도를 -18°C(0°F) 이하까지 최대한 빠르게 낮추면서 아이스크림을 더욱 단단하게 굳힌다.

### 영양성분

	100g당 함량
칼로리	200 kcal
총 지방	9 g
포화 지방	6 g
트랜스 지방	0 g
콜레스테롤	35 mg
총 탄수화물	24 g
식이섬유	0 g
총 당류	23 g
단백질	5 g
칼슘	187 mg
마그네슘	19 mg
인	130 mg
칼륨	200 mg
나트륨	100 mg
철	0 mg
비타민 A	368 IU
비타민 C	2 mg



## 우유 퍼미에이트를 첨가한 소프트 냉동 디저트

### 재료

	배합 비율 (%)
탈지유 액상	64.91
크림, 36% 유지방	13.71
설탕(자당)	12.50
우유 퍼미에이트	3.00
탈지분유	3.00
콘시럽 고품분, 42DE	2.50
안정제	0.28
폴리소르베이트 80	0.10
<b>합계</b>	<b>100.00</b>

### 제조 방법

1. 모든 건재료들을 미리 섞어 놓는다.
2. 모든 습재료들을 한 데 혼합한 후 혼합물을 55°C(131°F)까지 데운다.
3. 혼합물을 휘저으면서, 모든 건재료 혼합물을 조심스럽게 첨가한다.  
재료가 덩어리지지 않도록 주의한다.
4. 재료가 잘 섞이도록 계속해서 적당히 휘저으면서, 55°C(131°F)에서 30분간 수화시킨다.
5. 85°C(185°F)에서 20초간 저온살균(HTST)한다.
6. 2단계에 거쳐 균질화시킨다. 1단계에는 17.2 MPa, 2단계에는 3.4 MPa의 압력을 적용한다.
7. 믹스를 7°C(45°F) 이하로 식히고 4~8시간 동안 숙성시킨다
8. 맛을 첨가한 후 소프트 아이스크림 동결기의 방향에 따라 냉동시킨다.

### 영양성분

	100g당 함량
칼로리	140kcal
총 지방	5g
포화 지방	3g
트랜스 지방	0g
콜레스테롤	20mg
나트륨	50mg
총 탄수화물	20g
식이섬유	0g
총 당류	18g
첨가당	13g
단백질	4g
칼슘	15%
철	0%
비타민 A	15%
비타민 C	2%
비타민 D	6%





## 고단백 냉동 디저트: 클린 라벨, 저칼로리

### 재료

	배합 비율 (%)
물	64.18
레몬 주스	12.00
분리유청단백질(WPI)	10.55
꿀	5.00
과립설탕 (자당)	5.00
스파이스 진저 페이스트	3.00
천연 레몬향	0.15
폴리소르베이트 80	0.12
<b>합계</b>	<b>100.00</b>

### 제조 방법

1. 모든 건재료들을 미리 섞어 놓는다.
2. 미리 계량해 놓은 물과 레몬 주스에 섞어 둔 건재료 혼합물을 첨가한다.
3. 모든 건재료들이 완전히 녹을 때까지 천천히 섞는다.
4. 고온 열 믹서에 혼합물을 넣은 후 저온 또는 중간 온도로 세팅하여 10~15분 정도 믹싱한다.
5. 생강 페이스트와 향료 및 색소를 믹스에 첨가한다.
6. 93°C(200°F)에서 3초 동안 저온살균한다.
7. 틀에 넣어 모양을 잡은 후 얼린다.
8. 그대로 냉동 보관하거나 서빙한다.

### 영양성분

	100g당 함량
칼로리	170kcal
총 지방	12g
포화 지방	8g
트랜스 지방	0g
콜레스테롤	40mg
나트륨	50mg
총 탄수화물	14g
식이섬유	0g
총 당류	7g
첨가당	2g
단백질	7g
칼슘	20%
철	0%
비타민 A	25%
비타민 C	2%
비타민 D	6%



## References:

During development of this monograph, the following sources were consulted:

1. E. Daw and R.W. Hartel. (2014) Fat destabilization and melt-down of ice creams with increased protein content. *Int. Dairy J.* 43:33-41.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Milk and Dairy Products in Human Nutrition.* Available at: [www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/CRC/artigo\\_FAO.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/CRC/artigo_FAO.pdf). Accessed on June 4, 2014.
3. M.R. Patel, R.J. Baer, and M.R. Acharya. (2006) Increasing the Protein Content of Ice Cream. *J. Dairy Sci.* 89:1400-1406.
4. S.S. Deosarkar, D.C. Khedkar, S.D. Kalyankar, and A.R. Sarode. (2016) *The Encyclopedia of Food and Health* 3:391-397.
5. V.B. Alavarez, C.L. Wolters, Y. Vodovotz, and T. Ji. (2005) Physical Properties of Ice Cream Containing Milk Protein Concentrates. *J. Dairy Sci.* 88:862-871.

**Credits:** USDEC wishes to acknowledge Dr. Scott Rankin, University of Wisconsin-Madison Food Science Department, and Mary Wilcox, Significant Outcomes, LLC, for contributing their expertise.

## 미국 유제품 산업

단일 국가로서 세계 최대의 우유 생산국인 미국의 유제품 산업은 계속해서 증가하고 있는 풍부한 우유 공급량과 나날이 발전하는 경쟁력 있는 제품 포트폴리오를 바탕으로 유제품에 대한 전세계인들의 까다로운 입맛과 늘어나는 수요를 충족시킬 수 있는 안정적인 입지를 차지하고 있습니다. 유산으로 물려 받은 숙련된 장인 정신과 R&D 분야에 대한 지속적인 투자는 미국이 고품질의 유제품 및 유제품 원료를 공급하는 세계 선두 유제품 공급국으로 부상할 수 있게 해 주었습니다. 축산 농가부터 우유 가공업체, 제품 및 원료 제조업체, 그리고 유제품 협회에 이르기까지, 미국의 유제품 공급망을 구성하는 모든 구성원들은 긴밀한 상호협력을 통해 고품질의 영양가 있는 제품을 제공함으로써 고객의 필요를 충족시키고 그들의 비즈니스를 더욱 발전시키는데 기여하고 있습니다.



정보

### USDEC 본사

주소 : 2107 Wilson Boulevard, Suite 600 Arlington, VA 22201, USA

전화 : +1 (703) 528-3049

팩스 : +1 (703) 528-3705

이메일 : [info@thinkusadairy.org](mailto:info@thinkusadairy.org)

홈페이지 : [ThinkUSAdairy.org](http://ThinkUSAdairy.org)

### USDEC 한국 사무소

주소 : (06011) 서울시 강남구 도산대로 85길 15-1, 우지 빌딩

전화 : 02-543-9380

팩스 : 02-543-0944

이메일 : [dairies@sohnm.com](mailto:dairies@sohnm.com)

홈페이지 : [ThinkUSAdairy.org](http://ThinkUSAdairy.org)

