



## 제과제품에 유청 제품과 락토스의 활용

조지 바우자스 박사 (Dr. Jorge Bouzas, Ph.D.)  
미국 펜실베이니아 허쉬 (Hershey, Pennsylvania, USA)

유청이나 락토스와 같은 유제품 원료는 오랫동안 제과제품 업계에서 널리 사용되어 왔으며 중요한 원료로 인정 받고 있다. 유제품 원료는 초코렛, 카라멜 코팅, 무효모 제과나 땅콩, 버터와 설탕을 섞어 만든 태피와 같은 제과 제품의 원하는 촉감, 풍미, 색을 만들어 내기 위해 사용되고 있다. 유청 제품은 다기능성 식품 원료로 영양적 가치도 높은 원료이다.

유청 제품은 신제품 개발과 기존 제품의 비용을 효과적으로 절감하면서 가치를 극대화할 수 있는 다양한 기능적 특성을 가지고 있다. 유청 단백질의 영양적 가치 또한 제과제품의 귀중한 원료로 크게 각광 받고 있다.

근래에 미국 유제품 산업은 전세계에 있는 제과 회사가 유청을 기본으로 하는 기능성 유제품 원료를 성공적으로 활용할 수 있도록 적극 지원하고 있다. 상업적으로 제과 제품에 주로

쓰이는 유청 제품으로 스위트 유청 (Sweet whey), 보완된 유청 제품 (Modified whey products), 농축 유청 단백질(Whey protein concentrate)과 분리 유청 단백질(Whey protein isolate)이다. 락토스와 락토스 파생물도 유청에서 파생된 중요한 기능성 원료로 제과업계가 효율적으로 활용할 수 있는 유제품 원료이다.



## 초코렛 제품에 이용되는 유제품 원료

제과란 주요 원료로 설탕 성분을 이용한 식용 가능한 제품군에 적용되는 용어이다. 캔디는 캔디 바, 아이스크림, 쿠키나 건과류 등에 코팅제로 이용되는 초코렛과 여러 과제류의 조합물이다.

초코렛과 초코렛 제과 제품은 전 세계 제과 시장의 양적으로 50%, 금액으로 살펴 보면 60%를 차지하고 있다.

### 밀크 초코렛 (%)

	일반	WPC-34
수크로스	47.53	47.53
코코아 버터	20.00	20.00
무지 건조유	15.12	10.12
WPC-34	-	5.00
버터유	4.00	4.00
코코아 액(mass)	12.90	12.90
레시틴	0.40	0.40
바닐린	0.05	0.05

\*See U.S. Whey Products Reference Manual or consult your U.S. whey products supplier for specifications.

### 밀크 초코렛 (%)

	일반 탈염	유청50%	탈염 유청90%
수크로스	45.25	45.25	44.75
코코아 버터	20.30	20.30	20.30
전지 분유(지방28%)	21.00	16.00	16.00
탈염 유청	-	3.60	5.00
버터유	-	1.40	1.40
코코아 액(mass)	12.90	12.90	12.00
레시틴	0.50	0.50	0.50
바닐린	0.05	0.05	0.05

\*See U.S. Whey Products Reference Manual or consult your U.S. whey products supplier for specifications.

1876년 밀크 초코렛이 소개된 이래 여러가지 형태의 유제품은 초코렛 제조업자들에게 중요한 원료로 사용되고 있는데, 주요 원료로서 유고형분은 풍미, 색, 질감에 필수적인 원료이다. 유고형분은 또한 영양적, 양적인 측면뿐만 아니라 광택을 줌으로써 외형적 효과를 가져오고 유효기간을 연장해주는 효과를 가진다. 우유와 화이트 초코렛 제품 제조에 이용되는 기능성 원료로

- 스위트 유청,
- 탈염 스위트 유청,
- 부분 탈유당 유청,
- 농축 유청 단백질,
- 위 원료의 적절한 혼합물 등이 있다.

이러한 원료의 단백질 성분은 아미노산과 설탕 사이에 일어나는 밀라드 반응(Millard reaction)에 있어 핵심 성분이기때문에 중요하다. 밀라드 반응은 밀크 초코렛 제조 과정 중에 일어나지만 카라멜과 태피 제조에서도 아주 중요하다.

## 제품 제조

유럽 대부분 국가에서는 밀크 초코렛의 무지유고형분을 14% 이하로 사용하고 있지만 10%에서 25%로 다양하게 사용할 수도 있다. 유럽, 캐나다, 코덱스(Codex) 기준에 의하면 기능성 유제품 원료는 밀크 초코렛을 위해 전체 초코렛 양의 5%를 초과하지 않는 범위 내에서 우유에 추가할 수 있다. 이러한 제조 관행은 다음과 같은 목적을 위해서이다.

- 콘칭(Conching)중에 특정 혹은 특유의 향미를 만들어내기 위해서.
- 우수한 질을 유지하면서 비용을 절감하기 위해서.
- 유청을 비롯한 유제품 원료의 뛰어난 기능적, 영양적 특성을 활용하기 위해.
- 완제품의 크리미하고 유백색을 강조하기 위해서스위트 유청,

최근 새로운 설비와 짧은 콘칭 시간으로 응어리지는 문제를 해결 할 수 있게 되었다. 밀크 초코렛에 유청을 기본으로 하는 원료를 이용해 보다 훌륭한 초코렛 맛과 입에서의 감촉을 만들어 내면서 밀라드 반응의 효능도 개선할 수 있다.

최선의 유청 원료를 선택하기 위해서는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- 고형물 대 초코렛 옷의 최종 활용의 성질
- 초코렛의 기능성과 유동성에 대한 원료의 이상적인 효과
- 카라멜화되거나 태피된 것들의 특정 향미에 대한 이상적인 역할
- 비용 부담

일반적으로 유청 원료를 5% 수준에서 유고형분을 대체했을 때 완제품의 우수한 질을 유지하면서 8~14%의 비용을 절감할 수 있다.

## 코팅성분을 위한 유청 제품과 락토스

초코렛 향 성분을 가진 코팅제는 초코렛 대체 효과를 준다. 다른 식물성 지방은 코코아 버터 대체제로 이용된다. 초코렛을 이용한 제품에 비해 비용이 절감되고 다루기도 훨씬 용이하다. 느껴지는 감각은 순수 초코렛과 일치하지는 않지만 새롭고 우수한 질감과 응용에 있어 보다 탄력적이다. 코팅제 성분에 이용되는 원료로 설탕, 액상 초코렛, 또는 코코아 분말, 식물성 지방, 유제품 성분 그리고 레시틴이 있다.

유청 단백질을 기초로 하는 원료는 아이스크림, 캔디 바와 다른 코팅 응용 제품의 밀크 초코렛 향 코팅제 제조시 유고형분 공급원으로서 탈지분유를 대체할 수 있다. 탈염 유청(50,90%), 농축 유청 단백질과 혼합물은 전체 혹은 부분적으로 코팅제 조에서 분유 대체제로 이용된다.

저열량, 저지방 코팅제는 향미 증진을 위해 유청을 기초로 하는 유제품 원료를 사용함으로써 고유의 역할을 한다. 저열량 지방은 수축을 최소화하면서 최단시간에 결정체를 만들어낸다. 이러한 이유로 코팅제는 제품에 옷을 입히는 응용에서 분말형태를 이용함으로써 최상의 효과를 가져올 수 있다.

밀크 초코렛 성분 코팅제 제조1(%)

	반죽		반죽하지 않음
설탕	48.82	44.12	44.59
식물성 지방(CBE)	27.00	28.00	-
식물성 지방(CBR)	-	-	35.00
초코렛 액(mass)	-	11.20	-
탈염 유청(50%)	7.00	7.00	7.00
농축 유청 단백질 34%	7.00	7.00	7.00
코코아 분말 (12% fat)	7.50	-	6.00
버터유	2.00	2.00	-
레시틴	0.50	0.50	0.30
바닐린	0.12	0.12	0.05
소금	0.06	0.06	0.06

화이트 초코렛 성분 코팅제 제조 II(%)

	반죽	반죽하지 않음
설탕	50.00	49.50
식물성 지방(CBE)	38.00	-
식물성 지방(CBR)	-	40.00
레시틴	0.30	0.35
바닐린	0.10	0.15
탈염 유청(50%)	5.00	5.00
농축 유청 단백질 34%	5.00	5.00
버터유	1.60	-

열량/ 지방 저하 성분 코팅제

	%
수크로스	30.00
Polydextrose-Litesse II*	20.40
탈지분유	6.00
농축 유청 단백질 34%	6.00
레시틴	0.40
Sorbitan Monoestearate**	0.10
Benefat I*	30.00
바닐린	0.10
코코아 분말(지방 함량0.5%)	7.00

\*Litesse II and Benefat I are from Cultor Food Science

\*\*Sorbitan Monoestearate is used to inhibit bloom

## 당 성분이 많은 제과제품에 있어 유청 제품의 이용

제과 제품 제조업자들은 광범위한 제과 제품을 생산을 위해서 화학적 물리적 상호작용을 유도하면서 다양한 원료와 제조 공정 옵션을 조합해야 한다.

제과 제품이 가지는 질감의 범주는 딱딱한 것에서 누가(Nougats)나 매시멜로(marshmallow)처럼 부드러운 것, 그리고 초코렛처럼 푸석푸석한 것에서 카라멜처럼 쫄깃쫄깃한 것까지 다양하다. 이러한 제품 질감의 특성에 주로 영향을 미치는 원료는 수크로스, 글루코스 시럽을 포함한 설탕류, 지방과 단백질이다. 유제품 성분은 단백질을 공급하고 카라멜, 무효소 제과 제품, 건강 증진용 바 그리고 돌스 드레쉬 (Dulce de leche) 제조에 중요한 역할을 한다.

### 카라멜과 태피

카라멜과 태피는 같은 원료를 이용한다. 이들 제품의 차이는 최종 수분 함량인데 태피가 카라멜에 비해 더 적은 양의 수분을 포함하고 있다. 태피는 3~6%의 수분을 함유하고 있고 더 진한 색을 가진다. 반면에 카라멜은 6~12%의 수분과 보다 밝은 색상을 가지고 있다.

카라멜은 제과 제품에 다양하고 광범위하게 사용되고 있는 것 중의 하나이다. 카라멜 자체로, 쿠키, 누가, 매시멜로 등의 코팅제 등 다양한 형태로 이용된다.

카라멜의 밀라드 반응에 영향을 미치는 원료 인자는 향미, 색상, 질감에도 역시 영향을 준다.

### 설탕류-형태와 비율

당분의 형태나 양은 이당류에 비해 보다 민감한 단당류와 함께 브라우닝 반응에 각기 다르게 영향을 미친다. 카라멜에 있어 유제품 성분은 락토스 함량, 이당류의 저하, 유제품 원료의 현재 상태의 차이 때문에 브라우닝 반응에 영향을 미칠 수 있다.

### 아미노 성분-형태와 비율

카라멜 제조에 각기 다른 유제품 원료가 이용된다. 단백질 함량과 형태를 고려하면서 균형있는 제품 제조를 하는 것이 중요하다. 농축 유청 단백질은 카라멜 제조에 있어 비용을 절감하면서 훌륭한 식용성과 뛰어난 가공력을 가진 대체제로 활용된다. 스탠드업 카라멜처럼 일부 제품에서는 흘러내리는 것을 방지하기 위해 최소한의 카제인 역시 필요하다.

카라멜에서 일반적인 유고형분의 최상의 역할은 보다 나은 향미와 색, 그리고 형태를 유지, 지속시켜줄 수 있다는 것이다.

### 지방

카라멜에 이용되는 지방 원료는 완제품의 질감, 입안에서의 감촉 그리고 보관기간을 늘려준다. 또한 지방은 향미를 만들어내고 끈적거리는 느낌을 줄이고 형태를 유지하는데 이용된다. 그리고 지방 함량은 5~20%로 다양한데 일반적으로 전체함량의 10~12%가 이용된다.





### 유제품 원료와 카라멜 가공

일반적으로 탈지분유, 탈염 스위트 유청, 유청, 농축 유청 단백질과 같은 분말 형태의 유제품은 조리용기에 넣기 전에 균질 상태에서 50~60도의 따뜻한 물과 혼합해 액상 형태로 만들어 이용하는 것이 바람직하다. 유제품 원료를 설탕류와 미리 혼합함으로써 재조합 과정에서 생성 가능한 덩어리짐을 방지할 수 있기 때문이다. 만일 균질상태에서 이러한 과정을 거칠 조건이 마련되지 않았다면 다음과 같은 방법으로 유제품 원료가 재조합되어야 한다. 먼저 약 72도의 따뜻한 물을 필요한 양만큼 용기에 담는다. 부드러움 유지하기 위해 천천히 혼합된 유제품 원료를 충분히 저어주면서 준비된 따뜻한 물에 넣는다. 적어도 15~20분 동안 섞어준다. 만약 재조합된 유제품 혼합물이 응고현상을 보이면 안정제를 첨가해 주는데 일반적으로 전체 단백질의 0.01~0.15% 정도의 변성 소디엄 인산염을 이용한다.



### 몰당된 카라멜 (일반적인 수분 함량 10%)

	조절	예I	예II
콘 시럽(42 or 62 DE)	50.00	50.00	50.00
과립형 설탕	15.00	25.00	25.00
당분 강화 전지유	22.30	-	-
스위트 유청	-	-	2.00
WPC-34	-	6.20	4.20
식물성 지방	2.00	2.00	2.00
버터 오일	-	1.40	1.50
Mono- & di-glycerides	0.10	0.10	0.10
바닐린	0.20	0.20	0.20
소금	0.40	0.10	-
물	10.00	15.00	15.00

### 스탠드업 카라멜 (일반적인 수분 함량 10%)

	조절	예I	예II
과립형 설탕	31.20	37.17	30.00
콘시럽(42 DE)	26.65	26.65	30.30
당분 강화 전지유	28.40	14.20	-
탈염 유청	-	3.74	-
WPC-34	-	-	6.70
탈지 고형분	-	-	6.70
부분적으로 수소가 첨가된 식물성 지방	12.27	12.20	8.00
버터유	-	1.00	1.00
물	-	3.85	16.20
레시틴	0.79	0.79	0.70
바닐린	0.20	0.20	0.20
소금	0.49	0.20	0.20

### 캔디 바를 싸고 있는 카라멜 (일반적 최종 수분 함량 15%)

	조절	예I	예II
콘 시럽	45.00	45.00	45.00
고 과당 콘시럽 55	5.00	5.00	5.00
과립형 설탕	15.00	19.40	21.60
당분 강화 전지유	22.30	11.00	6.00
스위트 유청	-	-	1.40
WPC-34	-	3.20	3.20
식물성 지방	2.00	2.00	2.00
버터유	-	1.00	1.20
Mono- & di-glycerides	0.10	0.10	0.10
바닐린	0.20	0.20	0.20
소금	0.40	0.10	0.10
물	10.00	13.00	14.20

## 무효모 제과 제품을 위한 유청

### 무효모 제품

맥아 우유 불은 무효모 제품의 좋은 예이다. 제품에 이용되는 원료는 주로 콘 시럽, 당분, 단백질로, 향미제, 색감제 등으로 구성된다. 좋은 원료를 사용하는 것은 제품의 공기 방울을 만들어내는 것과 깊은 연관이 있다. 탈염 유청 분말(50%)을 포함한 유청 분말은 이러한 종류의 제과 제품의 단백질 벌킹제로 이용된다. 최소한 10%의 단백질을 유청이 함유하고 있어야 하는데, 이는 진공 과정 후에 제품의 질감이 손상되는 것을 막기 위해서이다.

무효모 제과 제품의 안정성은 고분자 거품 형성체에 의해 만들어진다. 이들은 공기 방울이 지나치게 큰 사이즈로 부풀어지거나 아예 없어져 버려 망가지는 것을 막아 준다. 거품 형성체는 최종적인 조직을 안정시켜 주는데 도움을 주는 거품 속에서 단백질 네트워크를 형성해 준다. 이 견고한 단백질 네트워크는 시럽이나 각각의 공기 주머니로 둘러싸인 제과 제품의 각 단계에 지속적으로 존재한다.

무효모 제과 제품에 이용되는 일반적인 무효모 단백질은 젤라틴, 대두 그리고 보완된 유단백질이다. 부분적으로 변성된 농축 유청 단백질 80%과 분리 유청 단백질 90%는 제과 제품 제조시 다른 무효모제와 함께 조합되어 이용됨으로써 비용 절감을 가져올 수 있다. 게다가 부분적으로 가수분해된 분리 유청 단백질은 흥미로운 기능을 부가적으로 가져오는 것이 증명되었다.

### 누가(Nougat)

누가는 높은 온도에서 탄산으로 부풀려진 지방 함유 시럽이다. 이때 지방은 휘핑제를 첨가해서 안정된 것이다. 누가 생산은 오래 두고 먹을 것인가, 씹는 과자인가, 걸이 오돌토돌한지와 짧은 시일 내에 먹을 것인가 부드러운가 혹은 입자가 작은 제품인가에 따라 다양한 형태로 질감 조정이 가능하다.

한번에 굽는 방법인 배치법(Batch)이나 여러 번에 나누어 굽는 컨티뉴어스(Continuous)법으로도 누가를 생산할 수 있으나 생산의 탄력성과 질감

의 연속성, 흡수력과 자른 후의 외형적인 측면에서 본다면 배치법이 더 우수한 방법이다. 배치 과정은 약 120도에서 8%의 수분을 가진 진공 상태에서 물, 설탕, 콘 시럽을 끓이는 것으로 이루어진다. 진공 조리기는 끓이는 시간을 절약하기 위해서 뿐만 아니라 낮은 온도에서 요리된 시럽을 만들어내는데 이용된다. 높은 온도일수록 비팅(beat) 시간이 길어진다. 진공 상태에서 요리된 시럽은 두개의 다른 속도-혼합을 위해서는 낮은 속도로, 부풀리기 위해서는 높은 온도로-로 운영되는 거대하고 강력한 진공 휘핑 기계로 옮겨진다. 젤라틴, 유단백질, 농축 유청 단백질이나 분리 유청 단백질과 같은 휘핑 구성제는 밀도가 0.6g/ml로 낮아졌을 때 빠른 속도에서 탄산으로 부풀어지기 전에 이미 요리된 덩어리에 혼합된다. 소량의 얼음 설탕은 거칠거칠한 질감을 만들어내기 위해 낮은 속도에서 탄산으로 부풀어지는 제품에 혼합된다.

### 누가 (Nougat ) 제조

	조절 비율(%) 예 I (%)	
<b>Part I-파르페(Frappe)</b>		
단백 분말	8.65	5.69
부분적으로 변성된 WPI90%	-	3.00
설탕 6x	10.61	10.61
물	7.07	7.07
소금	0.13	0.13
<b>Part II-시럽 (Syrup)</b>		
고 과당 콘 시럽	22.77	22.77
고립형 설탕	28.46	28.46
물(끓이는 중 12-13%의 수분 손실)	11.38	11.38
<b>Part III- 추가 원료</b>		
설탕, 6x	17.39	17.39
코코아 분말 (10-12% fat)	3.24	3.24
무지 건조유	0.60	-
WPC-34	-	0.60
식물성 지방	1.87	1.87
향미	0.19	0.19





## 영양바에 이용되는 유청 제품

영양바는 스포츠 영양과 관련된 시장에서 빠른 속도로 성장하고 있다. 영양 바는 브라우닝이나 쿠키에서 누가와 같은 질감을 가진 구워지거나 압출 성형된 제품으로 만들어진다.

유단백질은 이러한 제품에서 특별한 역할을 하는데 훌륭한 기능성과 뛰어난 영양적 특성을 가진 유청 원료는 영양바를 만들 때 중요한 역할을 한다. 80%의 단백질을 함유한 농축 유청 단백질과 90%의 단백질을 가진 분리 유청 단백질과 같은 고단백질은 이러한 바 제품에 핵심 요소이다. 분리 유청 단백질과 가수분해된 분리 유청 단백질은 또한 균형 잡힌 아미노산을 제공한다.

이러한 영양 바의 부드럽고 빛나는 외형, 탄력성, 견고함, 촉촉함, 거친 느낌, 씹는 질감, 등과 같은 다양한 질감과 긍정적, 부정적 향미 제공과 같은 감각적인 특성은 사용되는 원료 특히 단백질원에 의해 영향을 받을 수 있다. 일반적으로 농축 유청 단백질과 분리 유청 단백질은 대두 단백질이나 달걀 알부민이 만들어내는 약

간은 씹은 맛을 가지거나, 카제인화된 것보다는 소비자들이 선호하는 보다 부드럽고 강한 우유향을 제공한다. 제품에 이용되는 단백질의 종류는 제품의 질감에 크게 영향을 준다. 유단백질, 특히 분리 유청 단백질로 만들어진 바는 다른 단백질원으로 만들어진 것보다 더 잘 씹히는 효과를 가져오면서 보다 유연하면서도 적당히 견고한 제품을 만들어 낸다.

### 각 다른 단백질의 영양적 특성 비교

	PDCAAS	PER	NPU
유청 단백질	1.00	3.2	93
카제인	1.00	2.5	75
대두	0.99	1.8	66
콩	0.42	1.2	52
밀	0.42	1.0	52

PDCAAS = Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score;  
PER = Protein Efficiency Ratio;  
NPU = Net Protein Utilization

### 영양 바(Bar)

	예 I(%)	예 II(%)
WPI (90% 단백질)	32.00	-
우유 미네랄*	2.00	2.00
분리 대두 단백질 (90% 단백질)	-	16.00
WPC (80% Protein)	-	18.00
구연산	0.35	0.35
레시틴	0.40	0.40
소르비톨	9.25	9.25
식물성 지방	7.00	7.00
과당	16.50	14.50
무화과	5.83	5.83
옥수수 (42 DE)	23.92	23.92
콩 프레이크	2.55	2.55
물	5.50	5.50
향미제	0.20	0.20

\* 우유 칼슘과 고칼슘, 락토스 감소 유청 제품 등이 대체될 수 있다. 건조 원료의 혼합  
(1) 준비된 건조 원료를 혼합한다.  
(2) 용해된 지방에 레시틴을 혼합한다.  
(3) 건조 원료와 지방 혼합물을 반죽한다.  
(4) 액체성 원료를 넣고 반죽한 뒤 필요하다면 향미제를 첨가한다.  
(5) 제조과정 중에 반죽 온도는 40-42도를 유지해야 한다.  
(6) 반죽을 바 안에 넣어 형태를 만든다.  
(7) 초코렛이나 코팅 혼합물로 옷을 입힌다.



## Dulce de leche에 이용되는 유청 단백질

돌스 드 레쉬는 유제품을 기초로 하는 제과 제품으로 라틴 아메리카에서 선풍적인 인기를 얻고 있는 과자류이다. 이 섬세한 향 및 부드러운 질감과 영양적 가치는 돌스 드 레쉬의 저항할 수 없는 섬세함을 만들어낸다. 특정하게 우리말로 표현할 수 있는 용어는 없지만 우유 짬이나 유제품 스프레드라는 의미를 가진다.

일반적으로 돌스 드 레쉬는 전체 고형 제품의 70%가 만들어질 때까지 수크로스를 첨가하면서 전지 우유를 끓이는 것으로 만들어진다. 수크로스는 일반적으로 결정체 형성을 막기 위해 글루코스 시럽을 부분 대체한다. 준비과정에서 온도, 시간, pH, 반응제 등 여러 조건에 따라 비효소 브라우닝 반응이 다양하게 나타나기 때문에 특징적이고 좋은 향을 가진 갈색 제품을 만들어낼 수 있다. 소듐 중탄산염은 브라우닝 효과를 증대할 수 있는 pH를 올려주고 단백질 응고를 막기 위해 첨가된다. 돌스 드 레쉬의 고농축 용질은 제품의 저장력을 만들어내는 0.85 이하의 물 활동력으로 이어지게 된다.

두개의 대조적인 돌스 드 레쉬 제품이 만들어지는데 주로 가정용인 카세로(casero)는 빛이 나고 붉은 갈색을 가지며 약간 찢겨진다. 반면에 제과 제빵 그리고 산업용으로 이용되는 파스테레로(Pastelero)는 밝은 색이며 케익이나 페스츄리 혹은 다른 제과 제품에서 흘러내리지 않도록 질감이 견고하다.

산업용 돌스 드 레쉬는 최근에 널리 확대되었다. 오늘날은 우유 카라멜, 설탕, 우유, 초코렛 등으로 만든 물렁

한 캔디류인 퍼지, 사탕과 고체 상태의 과자를 위한 원자재로서 이용된다. 또한 아이스크림, 즉석 페스츄리나 케익 등의 팰링제로도 쓰인다.

돌스 드 레쉬의 향은 아이스크림, 푸딩, 케익 아이싱과 요구르트에 이용되기도 한다. 이미 돌스 드 레쉬가 여러 제품에 상업적으로 이용되고 있지만 여전히 아이스크림, 제과, 제빵 그리고 다른 분야에서 새롭고 고급스러운 제품을 위해 이용될 수 있는 잠재력이 무한한 제품이다.

### 고려해야 할 사항

좋은 감각적 요건, 미생물, 질감을 가진 돌스 드 레쉬를 만드는 과정 중이나 후에 지켜져야 할 몇가지 조건들이 있다.

돌스 드 레쉬에 있어 가장 큰 기술적인 문제는 락토스가 결정체를 만들어 내는 것을 방지하는 것이다. 우유는 결정체를 만들어 내는 락토스 포화상태를 가져올 수 있는 2.5 대 1의 비율에서 농축된다. 거친 감촉을 만들어 내는 락토스 결정체는 제품의 질을 떨어뜨린다. 이 결정체는 소비자들이 모래나 깨진 유리 같다고 할 정도로 딱딱하다. 여러 가지 방법이 이러한 문제를 해결하기 위해 이용되고 있다.

### 유제품 원료의 대체제

유제품 원료 중의 하나인 유청은 유고형분을 대체함으로써 비용 절감을 가져오고 소비자들에게 호소력 있는 원료로서 돌스 드 레쉬에 이용될 수 있다. 이러한 제품 활용에 있어 가장 우수한 유청 원료는 단백질을 30~40% 함유한 농축 유청 단백질이다. 제품 제조 과정이나 방법에 따라 우유와 유청간의 단백질 성분 차이를 고려하면서 제조 및 가공 조건을 조정해야 하지만 25%의 유고형분을 대체하는 것이 적절하다고 할 수 있겠다. 일반적으로 농축 유청 단백질 34%로 유고형분의 50%를 대체했을 때는 따로 제조 과정에서 조절할 필요는 없다. 보다 많은 양을 대체했을 때는 완제품의 연속성, 유동성, 향과 색 등이 영향을 받을 수 있으므로 제조 과정 중에 변화 및 조정을 해야 한다.

액상 우유와 탈지 분유 혼합물을 이용한 제품의 경우 공정과정을 조정할 필요 없이 농축 유청 단백질 34%로 탈지 분유를 100% 대체할 수 있다.



## 유청을 기본으로 하는 제품

### 제과 제빵을 위한 둘스 드 레쉬(Dulce de leche)

	공식 #1	공식 #2	공식 #3
액상 전지유(L)	700	700	-
WPC-34 (Kg)	75	75	110
스위트 유청 (Kg)	75	75	110
물	-	-	750
설탕 ( Kg)	400	0	400
크림(지방 함량 60%, Kg)	67	67	100
글루코스 시럽, 82Brix, Kg	70	-	70
HFC 시럽, 42%, Kg	-	180	-
중탄산염 나트륨 (g)	100	100	100
바닐라 추출물(L)	0.25-0.35	0.25-0.35	0.25-0.35
우룻 가사리, Kg	1.25	1.5	1.5

Product Yield: 925Kg@72-74% total solids

### 카세로용(Dulce de leche)

	Formula #1	Formula #2
Fluid whole milk, Liters	500	500
WPC-34, Kg	150	-
Deminerzalized Whey, Kg	-	65
Sugar, Kg	360	360
Cream, 60% fat, Kg	75	-
Glucose Syrup, 82Brix, Kg	260	260
Sodium Bicarbonate, g	100	100
Vanilla extract, Liters	0.3-0.6	0.3-0.6

Product Yield: 1000Kg @ 69-70% total solids

### 아이스크림을 위한 둘스 드 레쉬(Dulce de leche)

	공식 #
액상 전지유(L)	1000
WPC-34 (Kg)	100
설탕 ( Kg)	400
크림(지방 함량 60%, Kg)	50
글루코스 시럽, 82Brix, Kg	125
중탄산염 나트륨 (g)	1000
바닐라 추출물(L)	0.3-0.6

Product Yield: 1000Kg @ 70-71 Brix



제과 제품을 포함한 다양한 식품에 있어 유청의 영양적, 기능적 효능은 매우 크다. 유청 원료는 락토스, 미네랄, 단백질, 비타민의 공급원으로서 중요하면서도 경제적 가치를 가진다.

가공 기술의 발달은 탈염 유청, 농축 유청 단백질과 분리 유청 단백질과 같은 고도로 정제된 유청 제품의 전반적인 질적 향상을 가져왔다.

유청을 기초로 하는 원료는 제과제품의 이상적인 질을 만들어 내기 위해 중요한 원료이다. 이는 광범위한 범위의 pH에서 용해도가 뛰어나고 수분 흡착력, 젤라틴 특성, 지방과의 유화력, 증대된 휘핑 및 거품형성력, 개선된 점성과 질감 등 다양한 이점을 제공해 줄 수 있기 때문이다.



제과 제품에 권장되는 유청 단백질의 양

제품	권장 사용량						이점
	스위트 유청	탈염 유청	WPC34	WPC 80	WPI 90	락토스	
밀크 초코렛	-	0-5%	0-5%	-	-	3-7%	비용 절감 향미 개선 색감 개선
혼합 코팅제(1)	-	0-20%	0-20%	-	-	3-7%	비용 절감 향미 개선 색감 개선 기능성
카라멜(1) 스탠드 업 캐스트 액성	0-4% 0-2% 0-2%	0-4% 0-2% 0-2%	0-7% 0-5% 0-2%	- - -	- - -	- - -	비용 절감 향미 개선 색감 개선 질감 개선
누가(1)	-	-	0-1%	-	0-1%	-	비용 절감 질 개선 질감 개선 보관 기간
돌스 드 레쉬 (2)	-	0-50%	0-50%	-	-	-	비용 절감 색감 개선 향미 개선 특유 향미 개선 기능성
영양 바(1)	-	-	-	0-20%	0-35%	-	영양적 가치 기능성

(1) % of final formula, (2) % of total milk solids nonfat

# Q & A

**Q: Will the addition of demineralized whey to milk chocolate or compound coatings affect its shelf life?**

A: No, the addition of a good quality demineralized whey into milk chocolate will not affect shelf life. However, flavor and color of the chocolate or compound coating will be affected if whey levels exceed 25% of the formulation.

**Q: Can sweet whey give a gritty or grainy texture in caramels and toffees? How could this be avoided?**

A: Yes, gritty caramel could be produced if the crystalline lactose present in the whey is not totally dissolved during processing. The insoluble lactose crystals will act as seed agents and the product will crystallize during storage. To solve the problem, the whey-based ingredient should be dissolved first in water preheated to at least 72 to 82°C.

**Q: WPC 80 can replace egg white in some products. Which ones are best suited?**

A: In aerated confectionery, partially denatured WPC 80 could be used in combination with gelatin to replace egg white.



**Q: After cutting caramels they lack body and flatten out. Why?**

A: Probably the formulation does not contain enough milk solids. Increase protein level. In addition, reformulation of the syrup phase could help too.

**Q: My caramel is too thick and has poor elasticity. Could this be due to the use of WPC or sweet whey?**

A: Thickness of the caramel is probably not due to the whey component used but to the corn syrup selected for the formulation. Changing corn syrup or using a corn syrup blend with less polysaccharide will help reduce viscosity. The elasticity could also be related to the carbohydrate profile or the syrup phase or could be related to a low concentration or even no casein being present. Again, this problem could be solved by reformulating the syrup phase or by adding additional casein in the form of milk solids.

**Q: Is demineralized whey recommended in a nougat formulation?**

A: Generally no. In nougat applications good whipping and foaming properties are needed. Both are higher in WPC 80 or a WPI. Demineralized whey could be added at low levels (1% of the formulation) as a milk replacement to add some dairy notes to the formula if that is desirable.



**Q: My vacuum aerated centers are not expanding during process. Could this problem be related to my formulation? Why?**

A: Yes, your formulation may be responsible for this problem. The demineralized whey should have at least 10% protein to prevent this from happening.

**Q: While using a WPC/milk solids non fat formulation in the production of caramel, I experienced an unacceptable curdling. How could this be avoided?**

A: First check the pH of your product. Sometimes a stabilizer needs to be added to prevent curdling of the proteins that lead to a grainy texture. Usually, di-sodium phosphate solves the problem at very low usage level.





J. Bouzas and B. D. Brown, 1995, *Ingredients Interactions, Effects on Food Quality*, (A. Gaonkar, ed.), Marcel Dekker, Inc., New York, p. 451.

Food and Drug Administration. *Fed. Reg.*, (58)97:29523. 1993.

Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Cocoa Products and Chocolate, *Revision of Codex Standards*, November 1998.

S. T. Beckett, 1994, *Industrial Chocolate Manufacture and Use*, (S. T. Beckett, ed.), Chapman & Hall, New York, p. 1.

J. C. Hoskin and P. S. Dimick, 1994 *Industrial Chocolate Manufacture and Use*, (S.T. Beckett, ed.), Chapman & Hall, New York, p. 102.

B. W. Minifie, 1980, *Manuf. Confec.*, 60 (4):47

J. Bricknell and R. W. Hartel, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, In press.

C. A. Aguilar and G. R. Ziegler, *Proc. 1993, 47th PMCA Annual Production Conference*, p. 59.

L. B. Campbell and S. J. Pavlacek, *Food Technology*, 78 (10):78 (1987).

J. E. Kinsella, 1970, *Manuf. Confec.*, 50 (10):45

S. V. Hansen and P. S. Hansen, 1990, *Scandinavian. Dairy Info.*, 2:78

M. Caric and M. Kalab, *Food Microstructure*, 6:171 (1987).

B. W. Minifie, *Manuf. Confec.*, 54 (4):19 (1974).

Ministry of Agriculture and Fisheries, the Netherlands, 1976, *Regulation for cocoa and chocolate products*.



Cacao Products, *Canadian Gazette Part II*, Vol. 131, No. 12 (1997).

H. Drouven, I. Fabry and G. Gopel, *Technology for Sweets, Vol. I, Chocolate*, Drouven & Fabry GmbH, p. 74 (1996).

S. Haylock, *Manuf. Confec.*, 75 (6):65 (1995).

M. Weyland, *Manuf. Confec.*, 78 (9):121 (1998).

S. Coleman, *Manuf. Confec.*, 78 (10):63 (1998).

G. G. Jewell, 1986, *Interactions of Food Components* (G. G. Birch and M. G. Lindsay eds.), Elsevier Applied Science Publishers, London, p. 277.

M. Warnecke, *Manuf. Confec.*, 76 (6):87 (1996)

R. Guelfi, *Manuf. Confec.*, 68 (5):111 (1988).

S. Brown, *Proc. 47th PMCA Annual Production Conference*, 1993, p. 26.

M. C. Biondi, M. F. Marcone, and Y. Kakuda, *47th PMCA Annual Production Conference*, 1993, p. 98.

Anonymous, *Candy Industry*, May 1997, p. 51.

E. B. Jackson, 1990, *Sugar Confectionery Manufacture* (E. B. Jackson ed.), Van Nostrand Reinhold, New York, p. 232.

SKW Biosystems, November 1994, *Aerated Confections*, Technical Handbook No. 8.

T. L. Wolfe, *Manuf. Confec.*, 75 (5):97 (1995).

F. LaBell, *Prepared Foods*, May 1998, p.143.

K. J. Burrington, *Prepared Foods*, June 1998, p. 83.

J. Bouzas, *Proceedings of the 3rd International Seminar Milk products in the Confectionery Industry*, Zentralfachschule der Deutschen Süßwarenwirtschaft, May 13-14, 1997, Solingen, Germany.

E. Martinez, G. Hough and A. Contarini, *J. Dairy Sci.*, 73:612 (1990).

J. Sabioni, A. Rezende, D. Silva, J. Paez, and A. Borges, *J. Dairy Sci.*, 67:2210 (1984).

A. Hansen, *Northern. Dairy J.*, 7: 185 (1978).

J. Freyer, *FAO Latin America*, 1972.



U.S. DAIRY EXPORT COUNCIL®

MANAGED BY  
DAIRY MANAGEMENT INC.™

Published by U.S. DAIRY EXPORT COUNCIL®  
Fax: U.S.A. (703) 528-3705

**U.S. Customers please contact DMI at:**  
**Tel: 1-800-248-8829**  
**Fax: (847) 995-1738**

