미국산 유제품 단백질을 이용하여 성분을 강화한 영양 바와 바이트 및 젤 제품

고단백 바와 젤 제품은 보디빌더들과 지구력 운동선수들에게 처음 소개되었을 때 일종의 약효식품으로 여겨졌습니다. 이후 진행된 임상 영양 연구에서는 고품질 단백질을 함유한 식품이 근육 성장과 체력 회복에 긍정적으로 기여하며, 생애 전 단계 걸쳐 건강에 영향을 미친다는 사실이 밝혀졌습니다. 다른 연구에서도 단백질 섭취의 양과 시점이 신체 반응에 중요한 영향을 미친다는 사실이 밝혀졌습니다. 이렇게 임상적 증거가 증가함에 따라 단백질과 체력, 그리고 건강 사이의 연관성에 대한 관심이 커지게 되었고, 그 결과 단백질을 함유한 바와 바이트 및 젤이 주류 소비자 식단에 포함되었습니다. 이 논문에서는 미국산 유제품 성분들이 더 건강한 삶을 위한 식품을 제조하는데 있어 어떠한 중요한 역할을 수행할 수 있는지에 대해 살펴볼 예정입니다. 미국산 유제품 재료들의 영양적, 기능적 특성에 대한 보다 자세한 설명은 미국유제품수출협의회(USDEC) 홈페이지(www.ThinkUSAdairy.org)에 나와 있는 온라인 간행물을 통해 확인하실 수 있습니다.

일상 생활

단백질은 우리의 일상 식단을 구성하는 필수 영양소이며, 그 중에서도 유청 단백질과 우유 단백질은 고품질의 완전한 단백질 공급원이라 할 수 있습니다. 이러한 고품질의 단백질 원료들은 지구력 운동선수나 자전거를 즐겨 타는 사람들, 또는 취미로 골프를 즐기거나 가볍게 동네를 산책하는 사람들이 이용할 수 있는 간편한 그랩 앤 고(grab-and-go) 스타일의 바와 바이트, 젤 및 페이스트 제품에 재료로 사용될 수 있습니다. 마일드한 풍미과 중간색의 유청 단백질 및 우유 단백질은 다양한 향과 질감 및 색상과 잘 어우러져 소비자들에게 다양한 제품으로 선보일 수 있습니다. 2014년부터 2018년까지 유청이 함유된 새로운 스포츠 및 영양 제품의 출시는 거의 세 배나 증가한 것으로 나타났습니다.[1]

단백질을 섭취할 경우, 인체는 그것을 추가 흡수 및 사용하기 위해 아미노산으로 분해합니다. 독특한 점은 이렇게 분해된 세 개의 분지쇄아미노산(류신, 이소류신 및 발린)의 신진 대사 중 70%가 간 밖에서 이루어져 근단백질을 합성하는데 이용 가능하다는 것입니다.[2] 그리고 이러한 근단백질 합성이 중요한 이유는 근단백질이 부족할 경우 우리가 움직이거나 운동을 할 때 기존의 근육이 고장날 수 있기 때문입니다. 근력과 신진 대사를 유지하려면 근육의 재생이 필요합니다. 운동 후 고품질의 유제품 단백질을 섭취하면 근단백질의 합성을 증가시켜 복구 과정을 가속화하고 근육통을 감소시킬 수 있습니다.[3]

순수 근육(lean muscle)을 만들고 유지하는 것은 모든 사람들에게 중요합니다. 좋은 소식은 저항 운동 후에 유청 단백질을 10g 정도의 소량만 섭취해도 근단백질 합성(순수 근육 증가)을 촉진시킬 수 있다는 것입니다.[4] 지구력 및 퍼포먼스 강화에 초점을 맞추고 있는 좀 더 전문적인 운동선수들의 경우에는 운동 중, 그리고 운동 직후에 20-25g 정도의 유청 단백질을 섭취하면 체력을 회복하는데 도움이 될 수 있으며, 필요한 섭취량은 신체 사이즈 및 훈련 기간에 따라 달라집니다.[5]

모든 단백질의 성분이 동일한 것은 아닙니다

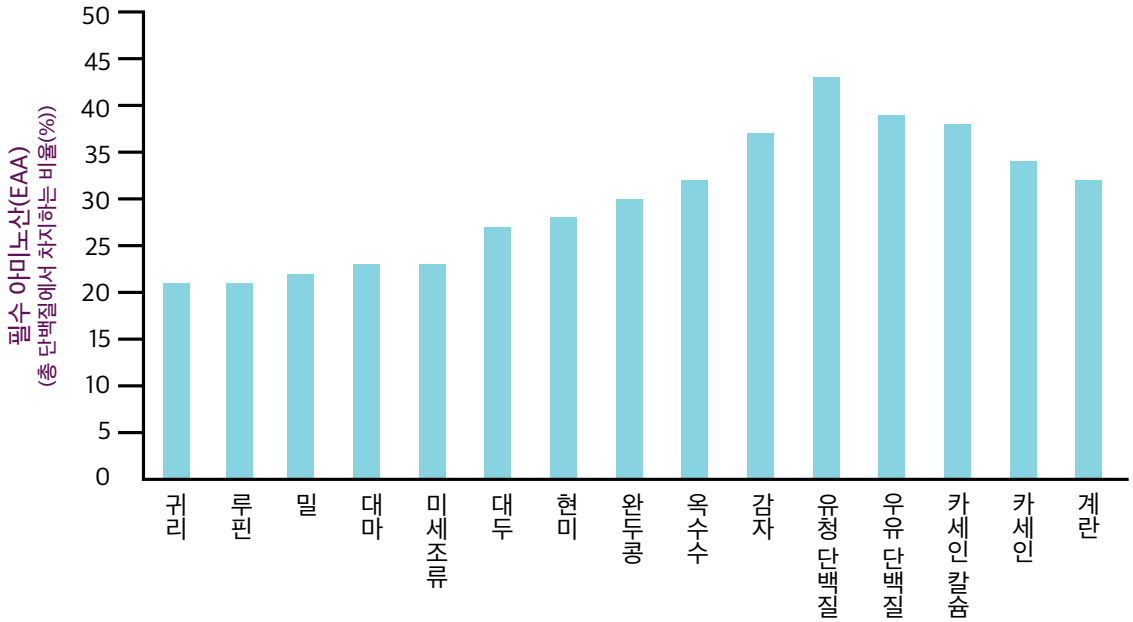
모든 동물성 식품, 그리고 대부분의 식물성 식품에는 다양한 양의 단백질이 포함되어 있지만, 모든 단백질이 동일한 성분으로 이루어져 있는 것은 아니며, 단백질 공급원이 무엇인지에 따라 필수 아미노산의 함량이 달라집니다. 총 단백질 함량에서 필수 아미노산이 차지하는 비율(%)은 동물성 단백질 공급원이 식물성 단백질 공급원에 비해 좀 더 높은 편이며, 유제품 단백질의 필수 아미노산 비율이 가장 높은 것으로 나타났습니다.[6] 동물성 단백질 공급원들 중에서는 유제품과 계란이 베지테리언이나 플렉시테리언들을 위한 다양한 식단에 사용될 수 있다는 추가적인 장점을 가지고 있습니다.

건강한 노화

오늘날에는 이르면 40세 정도의 연령부터 순수 근육량의 손실(사르코페니아) 및 체지방량의 증가를 경험할 수 있습니다.[7] 근감소증인 사르코페니아는 노화가 진행되면서 더욱 진전될 수 있는데, 그 이유는 나이가 들면서 식욕이 감소하거나 소화 및 대사 기능이 변화하면서 단백질 섭취량이 감소하고, 그 결과 건강 상태나 근력 및 신체 기능이 더욱 저하될 수 있기 때문입니다.[8] 고품질의 단백질 섭취는 연령대가 높은 성인들 사이에서 근육을 유지하는데 도움을 주는 것으로 나타났습니다.[9] 40세부터 시작되는 근육량의 변화를 측정한 한 종단 연구에 의하면, 동물성 단백질 식품에 대한 섭취량이 단독으로 또는 신체 활동과 함께 증가할수록 골격근량의 비율 또한 증가하는 것으로 나타났습니다.[10] 근육량을 유지할 경우, 노화 인구의 일상적인 업무 수행력은 높아집니다. 우유 단백질 및 유청 단백질 외에도, 가수 분해물 또한 이들 인구를 타겟으로 한 제품의 원료로 사용될 수 있습니다. 가수 분해물은 단백질을 효소와 함께 미리 소화시켜 단백질의 흡수를 돕는 아미노산과 펩티드를 생성합니다.

동물성 또는 식물성 단백질 공급원에서 나온 단백질을

그림 1 단백질 공급원별 필수 아미노산의 양



출처 van Vliet, S., Burd, N.A. 및 van Loon, L.JC. 2015.
식물성 단백질 대비 동물성 단백질의 골격근 단백질 합성 반응 비교. J Nutr doi: 10.3945 / jn.114.204305

매일 섭취할 경우, 나이가 많은 사람들과 임상적으로 건강하지 않은 사람들 모두 근육을 더 잘 유지하는 것으로 나타났습니다.[6] 한편, 일부 식물 기반의 단백질 공급원 (예: 대두와 완두콩 및 쌀)에는 가공 과정을 거쳐야 없어지는 항영양학적 요소들이 자연적으로 함유되어 있는데, 이러한 가공 과정은 단백질의 소화성 및 가용성을 저하시킬 수 있습니다.[11] 따라서 식물성 단백질은 더 많은 양을 소비해야 동물성 단백질과 동일한 임상 결과를 얻을 수 있으며, 이는 완제품의 외관과 칼로리 부하, 나트륨 함량, 비용 및 향미에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.

영양 바와 바이트 제품 등

영양 바와 바이트 및 볼 등의 제품은 굽거나 굽지 않은 (저온 제조) 형태로 만들 수 있습니다. 저온 제조 시에는 원하는 바 모양과 크기로 제품을 잘라내기에 앞서, 압출 공정을 거치거나 바인더 (설탕 시럽)를 이용하여 재료들이 서로 잘 붙어있게 합니다. 제품의 질감은 바삭한 그래놀라 시리얼부터 쫀득한 식감의 누가에 이르기까지 다양합니다. 또한 바와 바이트 제품은 초콜릿 또는 다른 향으로 코팅되는 경우가 많습니다. 미국산 유제품 단백질은 그것이 가진 기능적, 영양학적 특성으로 인해 스포츠 및 피트니스 제품의

그림 2 미국산 유제품의 성분 구성 및 바 제품에 응용 시의 장점

	단백질(%)	락토오스(%)	지방(%)	회분(%)	물(%)	장점
WPC 34	34-36	48-55	3-4.5	6.5-8	3-5	비용 효율이 높음, 클린 라벨
WPPC	50-55	31	5-6	6	3-5	비용 효율이 높음, 유화제
WPC 80	80-82	4-10	4-8	3-5	3.5-5	고단백, 저유당/저지방
WPI	90-92	0.5-1	0.5-1	2-3	4-5	단백질 함량이 가장 높고 락토오스 및 지방 함량이 가장 낮음. 겔화 특성
가수분해 유청 단백질(WPH)	80-92	다양함	다양함	다양함	다양함	유통 기한 연장, 빠른 흡수
MPC 42	42	<51	<1.25	<10	<5	비용 효율이 높음, 응집력이 좋음
MPC 70	70	<20	<2.5	<10	<5	고단백, 저지방, 열 안정성
MPC85	85	<8	<2.5	<8	<6	고단백, 훌륭한 미네랄 공급원, 유화제
MPI	>89.5	<5	<2.5	<8	<6	고단백, 저지방, 열 안정성
탈지 분유	34-37	49-52	0.7-1.5	8.2-8.5	3-4	클린 라벨, 우수한 풍미
퍼미에이트	2-7	70-85	0-1.0	8-11	3-4.5	비용 효율이 높은 미네랄 공급원, 짠맛을 향상시키는 특성
락토오스	0.5-1	99-100	0.1	0.1-0.5	4.5-5.5	단맛이 적고, 낮은 혈당 지수
압출 크리스프	40-80	다양함	다양함	다양함	다양함	질감을 더하고, 수분 평형 조절

출처 다양한 업계 출처

핵심 원료로 사용되고 있습니다. 완제품 단계에서 원하는 영양 성분과 질감 및 식감, 그리고 제조 과정에서의 공정 조건에 따라, 해당 제품의 제조법에 어떤 유제품 성분이 가장 적합한지가 결정될 것입니다.

유제품 단백질은 식품 제조업체에 수많은 기능상의 혜택을 제공합니다. 일반적으로, 미국산 유제품은 제품의 제조 과정에서 높은 용해도와 수분 결합력, 겔화, 농화, 거품 형성, 유화 및 향 첨가 등의 특성을 보입니다(그림 2 참조). 이러한 특성들은 소비자를 충족시킬 만한 모양과 풍미, 그리고 질감을 가진 바와 바이트 및 젤 제품을 만드는데 있어 이상적이라 할 수 있습니다. 특히 농축 단백질 및 분리 단백질을 이용하여 제품을 만들 때는 재료들 간의 기능성의 차이를 이해하는 것이 중요합니다.

예를 들어, 농축 우유 단백질(MPC 80) 또는 농축 유청 단백질(WPC 80)은 동일한 수준의 단백질을 함유하고 있지만, 서로 다른 기능적 특성을 가진 다양한 단백질의 조합으로 구성되어 있습니다. 예를 들어, WPC 80에는 유청 단백질만 포함되어 있는 반면, MPC 80에는 80%의 카세인 단백질과 20%의 유청 단백질이 포함되어 있습니다. 카세인은 대개 응용 제품의 pH값이 6을 초과하면 열에 안정적이며, pH값이 6 미만으로 감소하면 산성 젤이 형성됩니다. 카세인 단백질은 유화력과 수분 결합력 또한 좋기 때문에, 영양 바를 제조하는 과정에서 다른 단백질들과 혼합되어 지방과 물 성분을 결합시키는 역할을 수행하는 경우가 많습니다. 유청 단백질은 폭넓은 pH 범위에서 용해되지만 62°C(145°F) 이상에서 가열하면 변성이 일어날 수 있습니다. 농도 7% 이상의 농축 유청 단백질은 가열할 경우 겔이 형성될 수 있습니다.

마이야르 반응(Maillard browning)은 굽기 또는 조리 과정 중 열이 있는 상태에서 환원당(이 경우 락토오스에 해당)과 유청 단백질의 아미노산 사이에서 나타나는 중요한 반응으로, 구운 제품 및 카라멜 과자에서 나오는 특유의 골든 브라운 컬러와 달콤한 카라멜 향을 제공합니다. 이러한 특성은 최종 제품에 따라 따라 긍정적 또는 부정적으로 작용할 수 있습니다. 락토오스가 함유되어 있다는 사실이 걱정된다면, 여과를 통해 대부분의 락토오스가 제거된 상태의 분리 유청 단백질(WPI) 및 분리 우유 단백질(MPI) 제품을 사용하는 것을 고려하시기 바랍니다.

컴파운드 코팅

미국산 유제품 성분은 다양한 바 제품을 제조할 때 사용되는 컴파운드 코팅에 첨가되어, 제품의 풍미와 질감, 안정성 및 영양을 강화하는데 기여할 수 있습니다.

단백질 강화 초콜릿 컴파운드 코팅

재료

	배합 비율(%)
설탕	43.90
식물성 유지방 38°C	40.00
분리 유청 단백질	7.60
더치 코코아 10/12	7.60
소르비탄트리스테아레이트	0.50
소이레시틴	0.20
건조 바닐라 익스트랙트	0.10
소금 (분말 소금)	0.10
합계	**100.00**

만드는 방법

1. 38°C(100°F) 이하의 온도에서 유지방를 녹인 후, 레시틴과 소르비탄 트리스테아레이트(sorbitan tristearate)를 섞는다.
2. 건조 재료들을 호바트 믹서기에 넣어 혼합한다.
3. 혼합물에 녹인 유지방을 충분히 첨가하여 부드러운 반죽을 만든다.
4. 3단 리파이너를 이용하여 반죽을 25 미크론 미만의 입자 크기로 정제한다(3회 통과).
5. 호바트 믹서기에 미세분를 넣고 맨텔(mentel)을 이용하여 가열한다.
6. 66°C(150°F) 이하의 온도에서 4시간 동안 코팅을 저어 준다.
7. 코팅에 남은 지방을 첨가한다.
8. 원하는 향을 추가한다.
9. 54°C(130°F) 이하의 온도를 유지하면서 초콜릿 멜터(melter)에 집어넣는다.

영양 성분

	100g당 함량
칼로리	580 kcal
총 지방	41 g
포화 지방	4 g
트랜스 지방	1 g
콜레스테롤	0 mg
나트륨	75 mg
총 탄수화물	47 g
식이섬유	2 g
설탕	44 g
단백질	8 g
칼슘	4 %
철	15 %
비타민 A	0 %
비타민 C	0 %

미국에서는 초콜릿 제품 및 초콜릿 제조법에 '동일성 규격(Standard of Identity)'이 적용되기 때문에, 제품의 성분을 변경하는 것이 제한적으로 허용되거나 금지되어 있습니다. 이와 관련하여 각 국가별 규정을 확인하는 것이 중요합니다. 또한 초콜릿은 엔로빙(템퍼링) 공정 중에 특수한 공정 변수들을 필요로 합니다.

초콜릿 맛 코팅이 가장 인기가 많지만, 바닐라와 땅콩 버터, 카라멜 및 요거트 맛 코팅 또한 많이 사용되고 있습니다. 대개 코팅제에는 코코아와 분별 과정을 거친 식물성 오일, 설탕, 대두 레시틴 및 향미제가 함유되어 있습니다. 우유 기반의 화합물 코팅은 약 3-7%의 단백질을 함유하고 있습니다. WPI와 WPC 80을 첨가할 경우, 코팅의 물리적 속성에 영향을 주지 않으면서 단백질 함량을 늘려 영양을 개선할 수 있습니다. 하지만 이러한 단백질들은 수분 함량 및 입자 크기의 변동성으로 인해 반드시 정제 및 점도 조정 전에 첨가되어야 합니다.

제품에 향을 추가하기 위해 코팅을 하는 경우에는 감미 유청(sweet whey)과 퍼미에이트 및 탈염 유청(demineralized whey) 등의 성분을 옵션으로 고려할 수 있습니다. 탈염 유청은 미네랄 함량이 낮아 가장 순한 풍미가 특징이며, 초콜릿 및 기타 향을 첨가하기 위한 코팅에 자주 사용됩니다. 락토오스는 이상적인 결정화 특성을 갖추고 있으며, 제품 제조시 부드러운 식감을 더하는 역할을 합니다. 유제품 풍미와 더불어 락토오스 결정화 및 부드러운 식감을 제공하는 감미 유청(sweet whey)이나 유청 퍼미에이트 (whey permeate) 또한 비용 효율성이 높은 코팅 재료로서 사용될 수 있습니다.

냉압착 제품 (Cold Pressed Products)

압출 바와 바이트

압출 바(extruded bar)와 바이트(bite)는 시판 제품 중 중 가장 흔한 유형이라 할 수 있습니다. 이 제품들은 저온 압출 제조되며, 컴파운드 코팅 또는 초콜릿 코팅이 되는 경우가 많습니다.

압출 제품은 대개 다음 성분들을 함유하고 있습니다.

- 단백질 성분, 오일, 향미제, 견과류 및 기타 재료들
- 설탕 시럽 및 당알코올 혼합물 - 수분 활성도를 0.60 미만으로 유지하여 곰팡이나 박테리아 문제를 예방하고 유통 기한 전반에 걸쳐 제품의 질감을 부드럽게 유지하기 위해 사용
- 기타 탄수화물 및 식이섬유 - 증량제로 사용하기 위해, 그리고 칼로리 감소를 위해 첨가될 수 있음
- 비타민과 미네랄 또한 추가 가능

고단백 바와 바이트에 공통으로 들어가는 성분인 글리세린은 수분 활성도를 낮추고, 반죽의 유연성을 유지하며, 유통 기한 동안 제품의 부드러움을 유지할 수 있게 해 줍니다.

재료들을 잘 섞어 반죽을 만듭니다. 일반적으로, 혼합 탱크에는 커버를 씌워 온도를 제어하고 반죽을 동일한

요거트 코팅 복숭아 스낵 바 YOGURT-DIPPED PEACH SNACK BAR

재료

	배합 비율(%)
저지방 그래놀라	42.13
건조 복숭아	19.60
요거트 코팅	14.00
유청 크리스프(whey crisp) 50%	3.80
분리 유청 단백질(whey protein isolate)	3.40
농축 자당 (evaporated cane sugar)	3.00
누트리오스 FM06 (nutriose FM06)	2.90
구운 통 아몬드	2.50
물	2.50
꿀	2.10
계피 가루	1.90
복숭아 향	1.70
소금	0.45
버번 바닐라 익스트랙트	0.02
합계	**100.00**

만드는 방법

1. 그래놀라와 복숭아, 아몬드, 유청 크리스프, 계피 및 분리 유청 단백질을 혼합한다.
2. 바닐라와 복숭아 향 및 요거트 코팅을 제외한 나머지 재료를 모두 섞는다.
3. 시럽을 88°C(190°F)로 가열한 후 바닐라와 복숭아 향을 첨가한다.
4. 3단계에서 준비된 시럽에 건조 재료 혼합물을 넣고 균일하게 코팅될 때까지 잘 섞어준다.
5. 4단계의 재료를 시트에 넣어 압축한 후 식혀 준다.
6. 원하는 크기(3.1cm x 3.1cm x 0.9cm(1.25" x 1.25" x .75"))로 잘라 낸다.
7. 바의 반 정도를 요거트 코팅한 후 식힌다.

영양 성분

	100g당 함량
칼로리	380 kcal
총 지방	10 g
포화 지방	6 g
트랜스 지방	0 g
콜레스테롤	0 mg
나트륨	320 mg
총 탄수화물	67 g
식이섬유	8 g
설탕	33 g
단백질	11 g
칼슘	8 %
철	15 %
비타민 A	20 %
비타민 C	6 %

조건의 환경에 보관하여 끈적임을 최소화하고 부드러움을 유지하여 재료가 쉽게 압출될 수 있게 합니다. 반죽은 압출기 호퍼에 넣어 성형하게 되는데, 대개 반죽이 압출되어 나올 때 반죽을 말아서 적당한 크기로 절단하게 됩니다. 제품이 개별 포장되기 전에 건조 및 코팅 공정을 거칠 수도 있습니다. 이러한 유형의 제품들은 유효 기간이 최대 1년입니다. 유통기한 동안 최적의 맛과 질감을 유지하기 위해서는 알맞은 제조법과 포장이 중요합니다.

고단백 바와 바이트

스포츠 및 피트니스 영양 제품 카테고리에는 가장 높은 함량의 단백질이 사용됩니다. 현재 단백질 함량이 최대 50%에 달하는 상품이 있습니다. 제품 출시 시, 관건은 어떻게 하면 훌륭한 맛과 질감을 유지하면서 높은 단백질 함량을 유지할 수 있는가입니다. WPI와 WPC 80, WPH, 또는 MPC 80 등의 미국산 유제품 원료들은 대개 단독으로 사용되거나 다른 비(非) 유제품 단백질들과 함께 사용됩니다.

혼합 단백질을 사용하면 단백질 함량을 극대화하면서도 종종 고단백 바 제품에서 나타나는 딱딱해지는 현상을 최소화하는데 도움이 됩니다. 가수분해 유청 단백질은 함께 투입되는 다른 재료들로부터 수분을 끌어내는 경향이 없습니다. 따라서 가수분해 유청 단백질을 첨가하면 (2-20%) 부드러운 질감이 유지되고 유통 기한을 연장 할 수 있습니다.[12] 압출된 농축 우유 단백질을 고단백 제품 제조에 사용하는 경우에도 부드러움과 응집력이 비슷한 수준으로 향상되는 것으로 나타났습니다.[13] 따라서 미국의 원료 제조업체에서는 유제품을 영양 바에 응용할 수 있도록 가수분해되어 압출된 수많은 다양한 유청 및 우유 단백질 원료를 만들어 냈습니다. 개별적인 유제품 원료 공급업체에 연락해서 여러분의 제조법에 가장 적합한 원료를 상의하시기 바랍니다.

밸런스 영양 바(40-30-30)

밸런스 영양 바의 제품 칼로리는 40%는 탄수화물에서, 30%는 지방, 그리고 30%는 단백질에서 제공하도록 만들어졌습니다. 이 제품은 1990년대 베리 시어즈(Barry Sears) 박사가 개발한 존 다이어트(Zone Diet)가 소개되면서 처음 인기를 얻었습니다. 흔히 WPI와 WPC 80, MPC 80 및 WPH가 많이 사용되며, 그 외에도 고지방 WPC 등 다른 맞춤형 유제품 단백질 원료들 또한 이러한 유형의 제품 제조에 사용될 수 있는데, 이 원료들은 60-80%의 단백질과 주로 우유의 인지질에서 나온 최대 15-20%의 지방을 제공할 수 있습니다. 대표적인 예로는 농축 유청 단백질 인지질(Whey protein phospholipid concentrate, WPPC)

이 있습니다. WPPC 등의 맞춤형 유제품을 통해 제공되는 추가적인 지방은 제품 칼로리의 30%가 지방에서 제공되어야 한다는 요구사항을 충족시키기 위해 다른 지방이나 오일을 추가해야 할 필요성을 줄여 줍니다. 칼로리의 30%가 단백질에서 제공되어야 한다면 50g짜리 영양 바에서 단백질이 차지하는 양이 약 15g 정도로 환산되기 때문에, 이 경우 단백질 함량은 고단백 영양 바의 단백질 함량에 비해 좀 더 완화된 수준이라 할 수 있습니다.

저탄수화물 바와 바이트

원하는 수준의 당도를 구현하면서 설탕 사용량을 최소화하기 위해, 제품 제조 과정에서 영양분이 없는 감미료와 함께 높은 함량의 식이섬유와 당알코올을 사용할 수도 있습니다. 흔히 사용되는 당알코올에는 말티톨과 소르비톨, 자일리톨, 락티톨 및 에리스리톨 등이 있습니다. 식이섬유와 당알코올은 일반 탄수화물을 사용하는 경우에 비해 제품의 칼로리를 낮춰 줍니다. 대개 식이섬유는 1g당 0.5kcal, 당알코올은 1g당 0.2-3kcal를 함유하고 있으며, 당알코올의 경우 일부 사람들에게서 위장 장애를 유발할 수 있으므로 주의해야 합니다.

당알코올은 수분 활성도를 낮게 유지할 수 있게 해 준다는 또 다른 장점을 가지고 있습니다. 그러나 수분 활성도가 감소하더라도, 이러한 유형의 바 제조법에서는 제품의 안정성과 질감의 변화가 유통 기한 및 소비자 기호도를 감소시키는 결과를 가져올 것입니다. 이러한 저탄수화물 바의 기본 제조법에 0.3%의 폴리인산 나트륨을 첨가하면, 부드러운 질감이 4개월 동안 유지되어 유통 기한이 연장될 수 있습니다.

그래놀라 츄이 바인더 시리얼 바 및 바이츠 - 소프트 바 또는 하드 바 (Soft or Hard Granola Chewy Binder Cereal Bars & Bites)

밸런스 영양 바 (40-30-30)

BALANCED NUTRITION BAR

재료

	배합 비율(%)
액체 과당	32.03
단백질 블렌드	30.00
땅콩향	9.46
땅콩 버터	7.56
설탕	7.56
꿀	6.56
식물성 기름	5.56
바닐라 익스트랙트	1.27
합계	**100.00**

만드는 방법

1. 액체 과당과 꿀, 오일 및 바닐라 추출물을 저속으로 3분 동안 섞는다.
2. 땅콩 버터를 제외한 나머지 재료를 첨가한 후 5분 동안 믹싱한다.
3. 땅콩 버터를 혼합한다.
4. 반죽을 자르거나 압출하기 전에 단백질 덩어리를 트레이 위에 놓고 눌러 준다.
5. 단백질 바에 컴파운드 초콜릿 코팅을 입힌다. (중량의 20% 코팅)
6. 포장 후 밀봉한다.

영양 성분

	100g당 함량
칼로리	360 kcal
총 지방	11 g
포화 지방	1.5 g
트랜스 지방	0 g
콜레스테롤	0 mg
나트륨	250 mg
총 탄수화물	43 g
식이섬유	1 g
설탕	40 g
단백질	33 g
칼슘	2 %
철	10 %
비타민 A	0 %
비타민 C	0 %

시나몬 그래놀라 바이트 CINNAMON GRANOLA BITES

재료

	배합 비율(%)
말티톨	18.75
물	10.00
유청 단백질 크리스프 70	10.00
아몬드 가루	9.00
통밀가루	7.98
농축 유청 단백질(WPC) 80	6.00
귀리 식이섬유 300-48	6.00
무염 버터	6.00
자두 분말	5.00
현미 크리스프 시리얼	4.00
롤드 오트, 올드 패션드	4.00
롤드 오트, 퀵	4.00
잘게 썬 건포도	4.00
식물성 기름	3.50
글리세린	0.60
계피	0.60
소금	0.35
중탄산나트륨	0.20
수크랄로스	0.02
합계	**100.00**

만드는 방법

1. 커다란 믹싱 볼에 건조 재료들과 유청 크리스프 및 라이스 시리얼을 섞어 준다.
2. 저속으로 2분간 믹싱한다.
3. 건조 재료에 버터와 식물성 기름을 넣고 재료가 골고루 분포될 때까지 혼합한다.
4. 말티톨과 글리세린을 섞은 다음 건조 재료 혼합물에 첨가한다.
5. 저속으로 1분간 섞는다.
6. 물을 첨가한 후 혼합물이 결합될 때까지 1분 30초 동안 저속으로 섞는다.
7. 6단계에서 준비된 재료를 시트에 넣어 0.8cm (0.31") 두께로 만든 후 1.9cm x 1.99cm (0.75"x/75") 크기의 조각으로 잘라낸다.
8. 유산지를 깔아 놓은 팬 위에 잘라낸 재료를 올려 놓는다.
9. 204°C (400°F)에서 5분 동안 굽는다.

영양 성분

	100g당 함량
칼로리	350 kcal
총 지방	15 g
포화 지방	4.5 g
트랜스 지방	0 g
콜레스테롤	40 mg
나트륨	210 mg
총 탄수화물	52 g
식이섬유	10 g

	100g당 함량
설탕	4 g
당알코올	21 g
단백질	17 g
칼슘	15 %
철	10 %
비타민 A	6 %
비타민 C	0 %

곡물 베이스 둘세대레체 오트밀 바 DULCE DE LECHE OATMEAL BAR

재료

	배합 비율(%)
콘시럽 42 DE	26.10
유청 크리스프 60%	16.70
으깬 귀리, (Rolled oats, Old fashioned)	12.50
으깬 귀리, (Rolled oats, quick)	12.50
카라멜 바이트, 지방계	8.50
사과 기반 지방 대체제	7.70
분리 유청 단백질	5.70
물	4.50
무염 버터	4.00
글리세린	0.90
둘세 대 레체 향	0.80
중탄산나트륨	0.10
합계	**100.00**

만드는 방법

1. 커다란 믹싱 볼에 귀리와 대체 유지, 중탄산나트륨 및 분리 유청 단백질을 혼합한다.
2. 저속에서 1분간 섞는다.
3. 콘시럽과 버터, 둘세 대 레체 향, 글리세린과 물을 첨가한다.
4. 저속에서 1분간 섞는다.
5. 유청 크리스프와 카라멜 비트를 첨가한 후 재료가 결합될 때까지 가볍게 섞어준다.
6. 5단계에서 준비된 재료를 시트에 넣어 10mm(0.4”) 두께로 만든 후 7.5cm x 3.75cm (3”x1.5”) 크기의 조각으로 잘라 낸다.
7. 유산지를 깔아 놓은 팬 위에 잘라낸 재료를 올려 놓는다.
8. 204°C (400°F)에서 7분 동안 굽는다.

영양 성분

	100g당 함량
칼로리	360 kcal
총 지방	7 g
포화 지방	3 g
트랜스 지방	0 g
콜레스테롤	10 mg
나트륨	50 mg
총 탄수화물	57 g
식이섬유	3 g
설탕	18 g
단백질	19 g
칼슘	8 %
철	6 %
비타민 A	2 %
비타민 C	0 %

이 카테고리에 해당하는 상업용 제품들은 질감상의 매력을 특징으로 가지고 있습니다. 이들은 귀리와 라이스 크리스프 등의 곡물과 견과류 및 기타 재료들을 함께 사용하여 만들어지며, 결합제 역할을 하는 현미와 꿀 또는 콘시럽 등의 설탕 시럽에 의해 서로 잘 붙어있게 됩니다. 다른 저온 압출 제품들과 마찬가지로, 그래놀라를 제조할 때는 수분 활성도가 0.60 미만이어야 합니다.

전형적인 그래놀라 바 또는 바이트에는 약 6-7%의 단백질이 함유되어 있지만, 식사 대체품 또는 간식으로 활용할 수 있도록 단백질을 추가할 수도 있습니다. 단백질 함량을 높이면서도 바삭한 식감을 유지하려면, 라이스 크리스프 제품 대신 압출된 유청 또는 우유 단백질 크리스프를 첨가할 수도 있습니다. 압출된 유청 크리스프에는 최대 80%의 단백질이 함유되어 있습니다.

바 제품의 경우, 유제품 단백질 크리스프의 단백질 기여도는 100% 라이스 크리스프로 만들어진 바의 단백질 함량 대비 100% 유청 크리스프(80% 단백질)로 만들어진 바의 단백질 함량을 비교해 보면 알 수 있습니다. 즉, 라이스 크리스프를 넣었을 때 3%였던 단백질 함량은 유청 크리스프를 이용할 경우 23%까지 증가합니다. 또한 WPI와 WPC 80 등의 고단백 유청 재료를 첨가하면 단백질 함량을 30%까지 높일 수 있습니다. 그 밖에도, 분유 및 유제품 칼슘 등을 첨가하여 소비자의 일일 미네랄 요구량 또한 충족시킬 수 있습니다.

구운 바 및 바이츠

이 제품들은 최종 질감을 위해 굽는 과정을 필요로 합니다. 굽기 공정을 거치는 목적은 제품의 혼합 및 성형을 위한 저온 압출 공정을 거치는 것과 유사합니다. 재료는 설탕 시럽과 당알코올, 글리세린, 오일, 단백질 성분, 향미제, 유화제 및 다양한 곡물, 견과류, 크리스프 및 기타 첨가물 등 동일한 재료들이 많이 사용됩니다. 저온 가공을 거친 바 제품처럼, 구운 제품들은 식힌 후 향이 첨가된 초콜릿 또는 화합물 코팅을 이용한 엔로빙 또는 코팅 과정을 거칠 수 있습니다.

콜드 프레스(저온 압축) 제품과 구운 제품의 주요 차이는 반죽의 수분 함량입니다. 구운 바와 바이트는 굽는 과정에서 물이 증발할 수 있기 때문에 반죽에 더 많은 물이 첨가될 수 있습니다. 그럼에도 불구하고, 반죽에 단백질을 첨가할 때는 물을 최소화하여 끈적임을 피하는 것이 중요한데, 그 이유는 반죽이 끈적일 경우 기계 가공이 어려워질 수 있기 때문입니다. 단백질의 ‘과잉 반응(over-working)’을 방지할 수 있도록 믹싱 시간을 최소화하는 것 또한 중요합니다. 구운 제품의 질감은 밀도가 높고 쫄깃쫄깃한 식감의 저온 압출 제품에 비해 더 바삭하고 건조합니다.

구운 제품의 제조법은 완제품의 수분 함량이 4-8%인 중간수분식품의 제조법과 유사하지만, 수분 활성도는 여전히 0.60 미만이어야 합니다. 일반적으로, 수분과 잘 결합되는 단백질의 특성으로 인해 고단백 함량을 가진 구운 제품을 만들어 내는 것은 어렵습니다. 분리 우유 단백질 및 분리 유청 단백질은 구운 바 제품에 사용하기에 적합한 단백질 원료입니다. 유청 크리스프를 첨가하는 경우에는 단백질 함량을 높이면서 완제품의 질감 또한 변화시킬 수 있습니다.

곡물 바와 바이트

시리얼 바와 브랙퍼스트 바 또는 기타 스낵 바이트 등 전형적인 곡물 베이스 제품들은 단백질 함량이 낮습니다. 하지만 이 제품들은 식이섬유 함량 및 '통곡물의 매력' 등 다른 이점을 가지고 있습니다. 즉, 설탕 함량이 높은 경우가 많지만, 귀리와 쌀, 밀 등의 곡물로 만들어졌다는 사실이 건강 후광 효과를 제공할 수 있습니다. 전형적인 시리얼 바는 곡물 기반의 외피 반죽과 과일 충전물을 함께 압출한 제품으로, 2.5%의 단백질과 8%의 지방, 73%의 탄수화물 및 2.5%의 식이섬유로 구성되어 있는 경우가 많습니다. WPI와 WPC 80 또는 MPC 80을 외피 반죽에 첨가하면 완제품 바의 단백질 함량을 8-10%까지 높일 수 있고, 그 만큼 탄수화물의 양을 줄일 수 있습니다.

브랙퍼스트 바는 또 다른 형태의 고탄수화물, 곡물바로써, 단백질을 추가하면 보다 업그레이드를 할 수 있습니다. 전형적인 브랙퍼스트 바는 6%의 단백질과 10%의 지방, 74%의 탄수화물 및 약 6%의 식이섬유를 함유하고 있습니다. 브랙퍼스트 바나 식사 대체 제품에 유청 크리스프와 WPI, WPC 80, MPC 80 또는 기타 특수 유청 단백질 성분을 첨가하는 것은 제품의 영양소 밀도를 높이고 맛 또한 개선할 수 있는 손쉬운 방법입니다.

영양 젤, 페이스트 및 젤리

바와 바이트 제품이 시장을 장악하고 있는 한편, 젤이나 페이스트 또는 젤리 등의 대체 제품 또한 '정신없이 바쁜' 소비자들의 필요를 충족시키며 계속해서 인기를 끌고 있습니다. 이러한 제품들의 에너지 전달 시스템은 빠르게 작용하고, 섭취가 쉬우며, 농축된 영양소 공급원을 제공한다는 장점을 가지고 있습니다.

시장 및 제품 구성에 따라, 젤 제품은 음료와 에너지 바, 식사 대체제 또는 보조제를 대신할 수 있습니다. 이 제품들은 편리성(크기가 작고, 휴대 및 소비하기 쉬움)으로 인해 자전거를 타거나 달리기를 하는 사람, 그리고 등산가 등 스포츠 및 야외 활동 애호가들에게 인기가 높습니다.

젤 제품은 수많은 스포츠 음료에 비해 온스당 에너지(칼로리) 제공량이 높으며, 이동 중에 섭취하기가 용이합니다. 일반적으로,

단백질 젤 스낵 PROTEIN GEL SNACK

재료

	배합 비율(%)
물	62.72
분리 유청 단백질, 투명	14.10
백색 과립 설탕	12.53
칼라만시 주스 100%	9.40
젤라틴, 블룸강도: 225	1.25
합계	**100.00**

만드는 방법

1. 물을 30ml와 70ml로 나눠 놓는다.
2. 70 ml의 물에 분리 유청 단백질을 수화시킨다.
3. 잘 혼합하여 1 시간 동안 따로 보관해 둔다.
4. 30 ml의 물을 약불에 끓인 후, 젤라틴 위에 붓고 녹을 때까지 저어 준다.
5. 4단계에서 준비된 젤라틴 혼합물에 설탕을 추가한 후 녹을 때까지 저어 준다.
6. 칼라만시 주스에 섞은 후 저어 준다.
7. 분리 유청 단백질 혼합물을 젤라틴 혼합물에 섞는다.
8. 7단계의 혼합물을 용기에 붓고 단단해질 때까지 냉장 보관한다.

영양 성분

	100g당 함량
칼로리	100 kcal
총 지방	0 g
포화 지방	0 g
트랜스 지방	0 g
콜레스테롤	5 mg
나트륨	10 mg
총 탄수화물	14 g
식이섬유	0 g
설탕	13 g
단백질	13 g
칼슘	2 %
철	0 %
비타민 A	2 %
비타민 C	4 %

젤 제품은 단순 탄수화물과 복합 탄수화물, 단백질, 비타민 및 미네랄로 구성된 수용성 혼합물입니다. 또한 높은 밀도로 인해 작은 간식 또는 식사 대체용 바와 동일한 영양소 부하를 제공할 수 있습니다. 근육에 영양을 공급하기 위한 고품질의 유제품 단백질과 근육 에너지 저장량을 보충하기 위한 탄수화물을 제품에 첨가할 경우, 이는 운동선수의 지구력을 향상시키고 다음 운동을 시작하기 전에 빠르게 회복할 수 있게 도와줍니다.[14]

젤은 어린이부터 노인에 이르기까지 모든 연령대를 위한 식단에서 단백질 함량을 쉽게 높일 수 있는 재미있고 편리한 형태의 제품입니다. 이 제품은 사무실에서 오후에 간식으로 먹을 수도 있고, 여행 중 또는 운동 중에도 손쉽게 이용할 수 있는 옵션입니다. 영양소를 집중적으로 전달할 수 있는 능력으로 인해, 젤 제품은 식욕감소 및 삼킴장애(연하곤란) 등의 이유로 적정량의 고품질 단백질 섭취가 부족한 노인 소비자들에게도 도움이 되는 식품입니다.

젤의 특성

유청 단백질은 특정 조건 하에서 비가역적 성질을 지닌 젤을 형성합니다. 젤의 특성은 단백질의 농도와 용액의 pH, 칼슘 및 나트륨 이온 농도에 따라 달라집니다. 예를 들어, 농도 3-5%의 단백질 용액이 55-70°C(131-158°F)의 온도로 가열되어 만들어진 젤은 좀 더 반투명하고 좀 더 부드러운 경향이 있습니다. 불투명도가 더 높은 젤은 단백질 농도가 더 높은(10%) 용액이 더 높은 온도[90-100°C(194-212°F)]로 가열되었을 때 형성됩니다. 산성 조건에서 만들어진 젤은 불투명하고, 촉촉하며, 약한 특성을 지니는 반면, 중성 이상의 pH 용액에서 형성되는 젤은 반투명하고 탄력적인 경향이 있습니다. 젤의 성질은 제품 제조에 사용되는 설탕의 유형을 바꾸는 경우에도 달라질 수 있습니다. 락토오스가 첨가된 WPI를 함유한 젤은 발색이 나타나지 않는 반면, 리보오스(ribose)가 첨가된 젤은 오렌지/브라운 색이 나타납니다.

락토오스는 WPI를 안정화시켜 변성을 방지하는데, 이는 겔화에 필요한 시간과 온도를 증가시켜, 리보오스 첨가 및 설탕 무첨가 젤에 비해 젤의 파괴 계수(fracture modulus)를 낮춰줍니다.[15]

젤 형성에 있어서는 단백질의 수화가 핵심적인 역할을 수행합니다. 재료를 물에 완전히 용해시키기 위해 믹서를 사용할 수도 있습니다. 하지만 유청 단백질은 전단으로 인한 변성에 매우 민감하기 때문에, 과잉 배합은 많은 양의 거품을 생성하고 최종적인 젤의 강도에 영향을 미칠 수 있습니다. 느리게 저어 주면서, 가열 전에 최소 30분 이상, 그리고 바람직하게는 60분 동안 수화가 일어나도록 기다리는 것이 좋습니다.

젤의 특성은 가공 조건과 제조법을 변경함으로써 개별 제조업체의 요구사항에 맞춰 조절될 수 있습니다. 예를 들어, 제품의 최종 제조법에 산미료를 추가해야 할 필요성을 줄이기 위해, 분리 단백질에 대한 사전 산성화 과정을 거칠 수도 있습니다. 유청 단백질은 독특한 겔화 특성으로 인해 제품의 영양학적 영향을 극대화하고자 1회 서빙 당 최대한 많은 양의 단백질을 포함시키기를 원하는 스포츠/스낵 젤 제품 제조업체에는 이상적인 재료가 되고 있습니다.

모든 완제품의 형태(바이트, 바, 젤 또는 페이스트)에 미국산 유제품 원료들은 활용도가 충분히 높아 모든 연령대가 즐길 수 있는 우수한 맛과 질감, 외관 및 영양학적 혜택을 제공하고 있습니다. 추가적인 정보 및 미국 유제품 원료 공급업체를 파악하려면 미국유제품수출협의회(USDEC) 홈페이지 (www.ThinkUSAdairy.org)를 방문하시기 바랍니다.

참고 문헌

1. *Innova Market Insights. 2019. Unpublished.*
2. *Brosnan JT, Brosnan ME. 2006. Branched chain amino acids, enzyme, and substrate regulation. J of Nutr 136:207S-211S.*
3. *Witard OC, Jackman SR, Breen L, Smith K, Selby A, Tipton KD. 2014. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. Am J Clin Nutr. 99(1):86-95.*
4. *Tang JE, Manolakos JJ, Kujbida GW, et al. 2007. Minimal whey protein with carbohydrate stimulates muscle protein synthesis following resistance exercise in trained young men. Appl Physiol Nutr Metab. 32:1132-1138.*

5. *Phillips, SM and Van Loon, LJC. 2011. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. Journal of Sport Sciences S29-S38 doi 10.1080/02640414.2011.619204 https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2011.619204?src=recsys Accessed online November 12, 2018.*

6. *van Vliet, S., Burd, N.A. and van Loon, L.JC. 2015. The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. J Nutr doi: 10.3945/jn.114.204305.*

7. *Baumgartner, RN. 2000. Body composition in healthy aging. Ann N Y Acad Sci 904:437-448.*

8. *Fulgoni, VI. 3rd. 2008. Current protein intake in America: analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey, 2003-2004. Am J Clin Nutr 87:1554S-7S.*

9. *Houston, D. K., Nicklas, B. J., Ding, J., Harris, T. B., Tylavsky, F. A., Newman, A. B., Kritchevsky, S. B. 2008. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older community-dwelling adults: The Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. American Journal of Clinical Nutrition, 87(1), 150-155.*

10. *Bradlee, M.L., Mustafa, J., Singer, M.R. and Moore, L.L. 2017. High-Protein Foods and Physical Activity Protect Against Age-Related Muscle Loss and Functional Decline. J Gerontol A Biol Sci Med Sci., 73(1), 88-94.*

11. *A New Era for Protein: Why U.S. Dairy Delivers in the Crowded Protein Marketplace. U.S. Dairy Export Council: 2018. www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/resources-and-insights/application-and-technical-materials/a-new-era-for-protein-why-us-dairy-delivers-in-the-crowded-protein-marketplace. Accessed online: November 12, 2018.*

12. *Coppola, LE, Burrington, KJ and Rankin, SA. 2014. Impact of Hydrolyzed Whey Proteins on High Protein Nutrition Bar Hardening.*

13. *Banach, JC, Clark, S, and Lamsal BP. 2016. Instrumental and Sensory Texture Attributes of High-Protein Nutrition Bars Formulated with Extruded Milk Protein Concentrate. J Food Sci. 81(5):S1254-62.*

14. *Proteins and Exercise: Small Steps Can Help Ensure Your Fitness Goals. National Dairy Council. 2015. https://www.nationaldairycouncil.org/content/2015/protein-and-exercise. Accessed online: September 16, 2019.*

15. *Rich, LM and E.A. Foegeding. 2000. Effects of Sugars on Whey Protein Isolate Gelation. J. Agric. Food Chem. 48 (10):5046–5052.*

USDEC wishes to acknowledge staff at National Dairy Council, Wisconsin Center for Dairy Research, Midwest Dairy Foods Research Center, Southeast Dairy Foods Research Center and Mary Wilcox 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
홈페이지 : 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@sohnmm.com
홈페이지 : ThinkUSAdairy.org

© 2024, U.S. Dairy Export Council | WW071K

USDEC U.S. DAIRY EXPORT COUNCIL

Managed by Dairy Management Inc.™