

대두단백: 고품질의 식물성 단백질

Soy protein: a high-quality, plant-based protein

김윤아^{1,*}
Yoon A Kim^{1,*}

¹듀폰코리아
¹DuPont Korea Inc.

Abstract

The rising global demand for food and beverages with higher protein content provides manufacturers with great opportunities for innovation and premium positioning of their products as healthy choices. However, the market price volatility and supply risks associated with animal-based proteins can quickly erode margins and profitability. A diversified protein strategy that includes plant-based soy protein greatly improves your ability to predict profitability over time, while maintaining or even improving product quality.

Key words: plant-based protein, soy protein, protein strategy, sustainable protein

서론

2050년에는 전 세계 인구가 90억명을 돌파할 것으로 예측되는 가운데, 유엔 식량농업기구(Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)는 이렇게 증가된 인구 전체에 식량을 충분히 공급하기 위해서는 식품 생산량이 70% 증가해야 할 것으로 추산했다(FAO 2018). 게다가 인구 증가의 대부분은 개발도상국에 집중될 것으로 예측되는데, 많은 경우 이들 국가는 천연자원이 부족하고 식품생산기술도 비효율적이다. 글로벌 경제 발전에

Running title: 대두단백의 지속가능성과 임상영양학적 가치

Corresponding author:

Yoon A Kim, DuPont Korea, #430 Nonhyeon-ro, Gangnam-gu, Seoul

Tel: +82-2-2222-5409

Fax: +82-2-2222-5419

E-mail: yoon.a.kim@dupont.com

Received November 12, 2018; revised December 12, 2018; accepted December 13, 2018

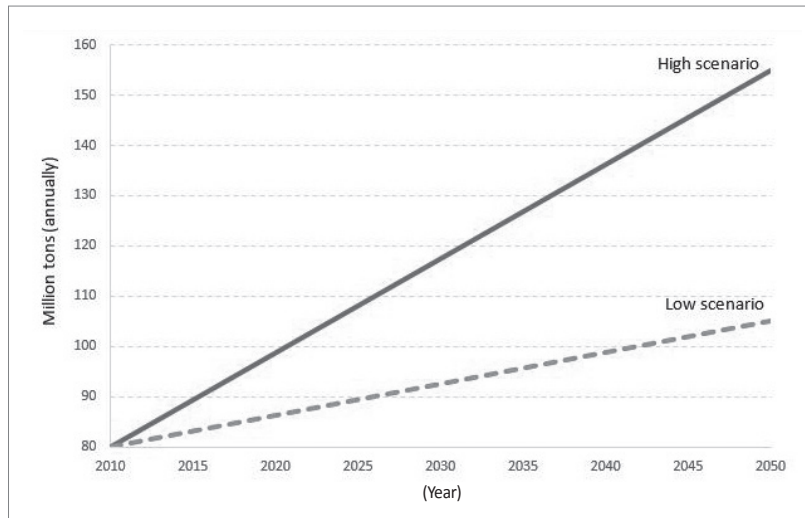


Fig. 1. Projected Global Protein Demand

따라 식품 소비의 양상이 달라지고 있어, 인체 성장 및 발달과 건강 유지에 필수적인 단백질에 대한 수요는 30~95%까지 증가할 것으로 예측됐다 (Fig. 1). 따라서 전세계적으로 증가한 단백질에 대한 수요를 경제적이면서도 지속가능한 방법으로 충족할 수 있는 단백질 공급원을 개발할 필요가 있다.

2016년 DuPont사에서 전 세계 11개국 5,597명의 소비자를 대상으로 실시한 소비자 인식 조사 결과, 응답자 중 46%가 더 많은 단백질을 섭취하려고 노력하고 있거나, 노력해야 한다는 사실을 알고 있었다. 이들은 단백질을 섭취를 통해 얻는 이점으로 근육 증가 혹은 근육량 보존을 가장 많이 꼽았다. 응답자 중 57%는 특히 아침식사를 통해 단백질 섭취량을 늘리려 한다고 답했다. 조사를 실시한 11개 국가 모두에서 공통적으로, 소비자들은 식품을 구입할 때 단백질의 종류보다는 단백질 함량을 더 중요하게 보는 것으로 나타났다.

이와 같은 트렌드는 식품업체에게 고단백 혹은 단백질 강화 식품을 개발할 수 있는 좋은 기회를 주지만, 다양한 단백질 공급원을 활용하여 소비자의 기대를 충족할 수 있는 맛과 질감의 제품을 개발하

는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 따라서, 본 총설에서는 다양한 단백질 공급원 중 경제적이며 지속가능한, 대표적인 식물성 단백질인 대두에 대해 알아보려고 한다.

1. 대두단백의 지속가능성

지구온난화와 그에 따른 이상 기후, 환경 변화 등에 대한 관심과 우려가 높아지면서, 제품이 환경에 미치는 영향에 대한 관심도 같이 높아지면서 이들을 측정하기 위한 지표도 개발되었다. 탄소발자국(carbon footprint)은 제품의 생산부터 유통, 폐기에 이르기까지의 과정에 걸쳐 직간접적으로 발생하는 이산화탄소를 비롯한 온실가스의 총량을 말하며, 무게 단위인 kg 또는 실제 광합성을 통해 감소시킬 수 있는 이산화탄소의 양을 나무의 수로 환산하여 표시한다. 또, 수자원 부족과 물 고갈에 대한 우려가 커지면서, 제품이 환경에 미치는 영향을 제품의 생산부터 폐기에 이르기까지 직간접적으로 사용되는 물의 총량으로 표시하는 물 발자국(water footprint)이라는 지표도 널리 쓰이게 되었다.

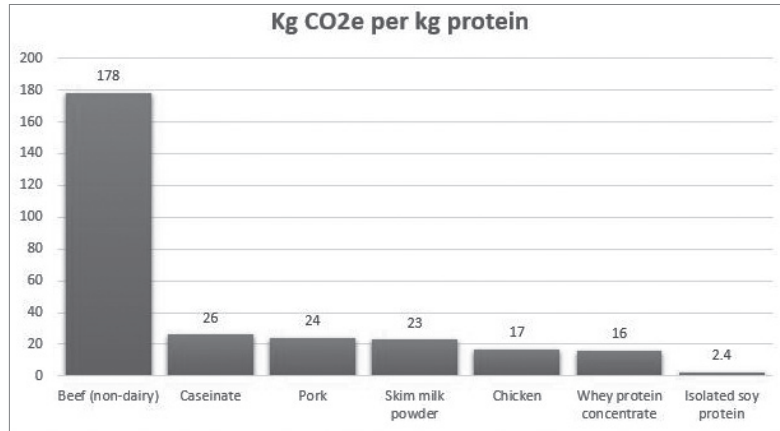


Fig. 2. Carbon Footprint of Protein from Various Sources

이와 같이 환경보호에 대한 관심이 높아진 상황에서, 대두단백은 식물성이면서 환경친화적이라는 장점을 가진 단백질이다. 2015년 DuPont™ Danisco® 브랜드의 분리대두단백에 대한 외부 환경영향평가 (the third-party reviewed Life Cycle Assessment) 결과, 분리대두단백의 탄소발자국은 동물성 단백질에 비해 매우 낮다는 것이 확인됐다 (Fig. 2). 요약하면, 우유 단백질 1kg을 분리대두단백으로 대체하면 이산화탄소 배출량을 20kg 이상 감축할 수 있으며, 임상영양 분야에서 50%의 유단백을 분리대두단백으로 교체하면 전세계적으로 이산화탄소 배출량을 연간 726,000톤 감축할 수 있다. 이는 매년 미국의 자동차 154,000대가 배출하는 이산화탄소 양에 해당한다.

스포츠 뉴트리션 단백질 파우더 제품의 많은 수는 유청단백질 제품이다. 글로벌하게 이들 제품의 유청단백의 절반을 분리대두단백으로 대체하면 해마다 이산화탄소 배출량을 424,000톤 감축할 수 있는데, 이는 대략 미국의 자동차 90,000대가 배출하는 이산화탄소 양에 해당한다.

동물성 단백질은 또한 동물, 특히 반추동물의 메탄 가스, 아산화질소 배출 등의 문제도 갖고 있다. Nadathur 등(2016)에 따르면 분리대두단백은 동물

성 단백질과 비교하여 탄소발자국이 8-80배 낮을 뿐 아니라, 목초지 사용과 물 발자국 역시 적다. 대두는 질소고정작물이기 때문에 질소비료를 필요로 하지 않고, 단위 헥타르 당 수확량이 높기 때문에 경작지와 관개용수 사용량도 더 적다고 보고하였다.

2. 분리대두단백의 임상영양적 장점

단백질은 물을 제외하면 인체의 가장 많은 구성 성분으로, 모든 근육, 조직, 세포의 구성성분이다. 인체는 끊임없이 단백질을 소모하기 때문에, 충분한 양의 단백질 섭취는 인체의 기능을 적절히 유지하기 위해 필수적이다. 대두단백은 식물성 단백질 중 유일하게 필수 아미노산을 고루 갖추고 있고 우유, 달걀, 소고기 등의 다른 고품질 단백질 공급원들만큼 우수한 품질의 단백질이다. FAO/WHO의 단백질 품질 측정에 관한 보고서(1991)에 따르면, 단백질의 품질을 측정하는 방법 중 가장 널리 알려져있는 공인된 방법은 단백질 소화율 교정 아미노산 점수(Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score, PDCAAS)이다. PDCAAS는 단백질의 소화율과 필수 아미노산의 함유 여부 둘 다를 고려한 측정법이다(FAO/WHO, Protein Quality Evalua-

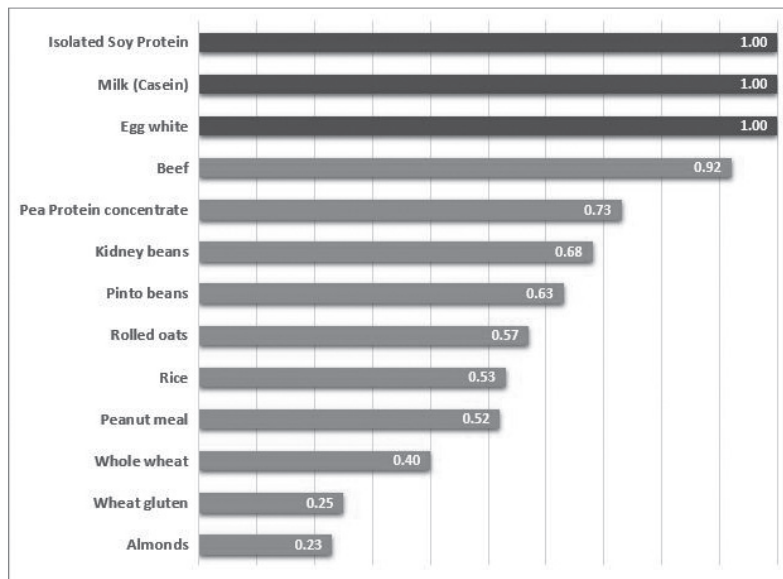


Fig. 3. Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Scores (PDCAAS) of Select Food Sources

tion, 1991).

Hughes 등의 연구(2011)에 따르면, 분리대두단백과 농축대두단백의 PDCAAS를 측정한 결과 분리대두단백은 가장 높은 숫자인 1.00 혹은 100%을 기록했는데, 이는 완전단백질식품으로 알려진 우유(카제인) 또는 달걀과 같은 수치이다. 이 결과는 대두단백이 성인 뿐 아니라 어린이의 성장에 필요한 필수아미노산을 적절한 비율과 함량으로 함유하고 있음을 시사한다(Fig. 3).

전 세계 각국의 보건당국은 영양소 중심의 섭취 가이드를 제시해왔지만 식이습관 중심의 가이드를 제시하는 것으로 방향을 바꾸고 있다. 많은 보건당국이 심혈관계 및 대사성 질환의 위험을 감소시키기 위해 과일, 채소, 콩, 전곡, 견과류 및 식물성 유지류 등 식물성 식품의 섭취 비중을 높일 것을 권고한다. 많은 임상연구결과를 통해, 동물성 단백질을 식물성 단백질로 대체할 경우 건강에 긍정적인 효과가 있음이 밝혀졌다.

Anderson과 Bush(2011)에 따르면, 대두단백은 동

물성 단백질과 달리 포화지방, 콜레스테롤과 유당을 함유하지 않으므로, 동물성 단백질을 대두단백으로 대체하면 식이를 통해 섭취하는 콜레스테롤과 포화지방량이 줄어들어 심장질환 위험을 낮출 수 있다고 보고하였다. 대두단백의 콜레스테롤 저감 효과에 대한 임상연구는 이외에도 여럿 수행되었으며, 그 결과 오늘날 대두단백은 U.S. FDA와 Health Canada를 비롯한 13개국에서 관상동맥 심장질환 발병 위험을 낮추는 기능성을 유일하게 인정받았다. 대두단백의 관상동맥 심장질환 발병 위험 감소효과는 여러 meta-analysis를 통해서도 재확인됐다(Anderson과 Bush, 2011; Benkhedda 등, 2014; Harland와 Haffner, 2008; Hooper 등, 2008; Jenkins 등, 2010; Reynolds 등, 2006; Tokede 등, 2015; Weggemans와 Trautwein, 2003; Yang 등, 2011; Zhan과 Ho, 2005:).

대두단백의 동맥경화 감소 효과에 대해 고찰한 연구도 다수 발표됐다. Hodis 등(2011)에 따르면, 폐경기 여성을 대상으로 2.7년간 25 g의 대두단백

을 일상식을 통해 섭취하도록 한 결과, 동맥경화 진행의 지표인 경동맥 내중막 두께(carotid artery intima-media thickness)에 긍정적인 영향을 주는 것으로 보고되었다. 동맥경화 진행도는 대두단백을 섭취한 여성 전체에서 16% 낮았고, 폐경 5년 미만인 여성의 경우 68% 낮아 통계적으로 유의한 차이가 발견됐다(Hodis 등, 2011).

3. 대두단백을 활용한 체중관리

적절한 단백질 섭취는 체중관리에 필수적이다. Paddon-Jones 등(2008)은 인체는 지방이나 탄수화물에 비해 단백질을 분해할 때 더 많은 칼로리를 소비하기 때문에, 고단백 식이는 체열을 높이고 포만감과 대사 속도를 촉진할 수 있다고 보고하였다(Paddon-Jones 등 2008). Cope 등(2012)에 따르

면 고단백 식이는 포만감과 만족감을 증대시켜 식욕 억제에 도움이 되며, 대두단백을 비롯한 고품질의 단백질은 포만감을 증대시키는 것으로 보고되었다(Cope 등 2012). 또한 Paddon-Jones 등 (2008)은 단백질은 열량 제한 식이 시 근육 유지에 도움을 줄 수 있다고 보고하기도 하였다 (Paddon-Jones 등, 2008).

Sebastian 등(2011)에 의한 미국보건영양조사 자료에 따르면 미국 소비자들은 섭취 열량의 1/4 이상을 고지방 간식으로부터 섭취하는 것으로 보고되었다(Sebastian 등, 2011). 또, Sebastian 등(2010)의 미국보건영양조사에 따르면 성인의 83%는 하루에 적어도 한 번은 간식을 섭취하고, 23% 이상은 하루 세 번 혹은 그 이상 간식을 섭취하는 것으로 보고되었다 (Sebastian 등, 2010). Leidy 등(2015)에 따르면, 26 g의 대두단백을 함유한 260 kcal 고

Table 1. Comparing the Efficacy of Soy vs. Animal-Based Proteins in Promoting Fat Loss

Author	Design	Study Length (Weeks)	Protein Source	Δ Body Weight	Δ % Body Fat	Δ Waist Circumference	Additional Benefits
Yamashita et al., 1998	Weight Loss, Parallel	16	Soy Meat	-7.6 kg -7.8 kg	n/a	-8.6 cm -8.6 cm	Both protein support weight loss equally
Sites et al., 2007	Weight Management, Parallel	12	Soy Casein	0.8kg 1.4kg	+1.4% +3.4%	-11.9 cm* [†] +38.6 cm	abdominal fat ↓ in soy group
Lukaszuk et al., 2007	Weight Loss, Parallel	8	Soy Dairy	-4.3kg -3.8kg	-1.3% -1.8%	-11.3 cm -8.7 cm	Both protein support weight loss equally
Anderson et al., 2007	Weight Loss, Parallel	16	Soy Casein	-14.0kg -12.8kg	-2.9% -2.7%	-30.0 cm -33.8 cm	plasma glucose ↓ in soy group
Liao et al., 2007	Weight Loss, Parallel	8	Soy Meat/Dairy	-4.0kg -3.9kg	-2.2%* -1.4%	-2.5 cm -2.9 cm	plasma cholesterol ↓ in soy group
Christie et al., 2010	Weight Management, Parallel	12	Soy Casein	-0.3kg +0.3kg	+0.2% +0.5%	-58.5 cm* [†] +56.5 cm	abdominal fat, IL-6 levels ↓ in soy group
Neacsu et al., 2014	Weight Loss, Crossover	2	Soy Meat/Dairy	-2.4kg -2.3kg	-1.1% -1.0%	n/a	plasma cholesterol ↓ in soy diet
Van Nielen et al., 2014	Weight Loss, Crossover	4	Soy Meat/Dairy	-0.5kg -1.1kg	-1.0% -1.0%	n/a	plasma cholesterol ↓ insulin sensitivity ↑ in soy diet

* = Soy group significantly different from non-soy protein group (p<0.05)

† = Change in abdominal fat as measured by CT scans



단백 간식을 청소년에게 섭취하도록 한 결과, 고지방 간식을 섭취한 경우에 비해 식욕, 포만감, 식이 품질이 개선되었고, 에너지, 기분, 인지능력 향상에도 긍정적인 효과가 나타나는 것으로 보고되었다 (Leidy 등 2015).

대두단백이 체성분 구성에 미치는 영향에 대해서도 여러 연구가 수행되었다. Speaker 등(2017)에 따르면 식물성 단백질 함유 식품의 일상적 섭취가 인체에 미치는 영향을 알아보기 위해 체중 감소 및 체중 조절 프로그램의 일환으로 대두단백 20g을 하루 세 번 12개월 간 섭취하도록 한 결과, 대두단백과 다른 고품질 단백질 섭취군 모두 상당량의 체지방이 감소되어, 대두단백이 다른 고품질 단백질과 마찬가지로 체중 감소에 효과적인 것으로 확인됐다고 보고하였다.

사람은 나이를 먹으면서 복부지방이 증가하는 경향이 있는데, 특히 폐경 후 여성에서 이러한 경향은 두드러진다. Sites 등(2007)과 Christie 등(2010)에 따르면, 폐경기의 여성에게 하루 20g의 대두단백을 3개월 간 섭취시킨 결과, 동등한 열량의 카제인 단백질을 섭취한 그룹과 비교하여 총 복부지방이 감소하였다고 보고하였다.

여러 가지 연구를 통하여 대두단백은 동물성 단백질 못지 않게 식욕 조절과 체중 감소에 효과적인 것으로 밝혀졌다. 게다가, 대두단백은 혈중 중성지방 등 장기적인 건강 관련 지표 역시 크게 개선하는 것으로 나타났다(Table 1).

여러 연구의 결과를 종합해보면, 체중조절을 위해 식이에 대두단백을 도입하면 단기적인 포만감

증대 뿐 아니라 장기적인 건강 증진 효과를 기대할 수 있음을 알 수 있다. Cope 등(2012)에 따르면, 대두단백은 단기적으로는 포만감을 높여주고 체중 감소를 돕고, 장기적으로는 줄어든 체중을 유지할 수 있도록 한다. 나아가서, 균형잡힌 체중조절식단에 대두단백을 포함시키면, 심혈관 질환 및 대사성 질환 관련 지표의 지속적인 개선을 통해 생애 전체의 건강 개선을 돕는다고 보고하였다.

4. 근육성장 촉진과 회복 개선을 위한 복합 단백질

근육의 유지 및 성장은, 근단백 분해보다 근단백 합성(muscle protein synthesis, MPS)이 더 활발할 때 이루어진다. Thomas 등(2016)에 따르면, 근육량을 보존하고 근육 증가를 촉진시키기 위해서는 운동 후 적절한 영양소 공급이 필수적이라고 보고되었다. 단백질, 그리고 분지 아미노산(branched-chain amino acids, BCAAs)은 근육 성장 촉진에 필요한 주요 영양성분이다.

분리대두단백과 유청단백의 비교 연구 결과, 웨이트 트레이닝 후 이들 단백질을 섭취했을 때 유사한 근육량 증가를 발견할 수 있었다. Tipton 등(2004)에 따르면, 유청단백질은 빠르게 소화되고 BCAA를 빠르게 전달할 수 있어서 스포츠 식이보충제의 주요 원료로 많이 활용되지만, 이 공급은 빠르게 사라진다고 보고하였다.

Paul(2009)에 따르면, 다양한 단백질의 혼합 섭취가 근육 회복에 미치는 잠재적 영향을 연구하면서 처음으로 대두단백과 유청단백의 혼합 섭취를 제안

Table 2. The Rationale for Blending High-Quality Proteins for Optimal Muscle Gains

Protein	Complete Protein	Digestion rate	Lean Body Mass Gains	High in Leucine	High in Arginine & Glutamine	Antioxidant Activity
Whey	○	Fast	○	○		
Soy	○	Intermediate	○		○	○
Casein	○	Slow	○			
Combined	○	Prolonged	○	○	○	○

했다(Table 2). 이 연구에서는, 빠르게 소화되는 유청단백질이나 천천히 소화되는 카제인에, 소화속도가 이들의 중간 정도인 대두단백을 함께 섭취하면, 근육에 아미노산을 꾸준히 공급할 수 있어 근육 성장이 촉진된다고 보고하였다. 게다가, 관능검사 결과 소비자들은 100% 유단백 음료보다, 유단백과 대두단백이 혼합된 음료의 맛을 더 선호하는 것으로 나타났다.

5. 대두단백의 경제성

유단백(우유, 유청, 카제인염)은 수급 변화에 매우 민감하여 가격이 등폭이 비교적 크다. 역사적으로도, 유단백 시장은 변동성이 심해서 가격 및 수급 예측이 어려웠다. 유단백에 지나치게 의존하는 식품제조회사들은 거둬들인 원가 변동으로 인하여 종종 수익성에 타격을 입기도 한다. 반면, 분리대두단백(isolated soy protein, ISP)은 공급과 가격이 비교적 안정적이기 때문에 경제적이고, 유단백 제품의 변동성에 대한 효과적인 보완책이 될 수 있다. 유단백 제품과 비교하여 대두단백은 가격과 공급의 예측이 훨씬 쉽기 때문에 원가 관리가 용이하고 제품 수익성을 향상시킬 수 있다. 고품질의 분리대두단백은 카제인, 유단백농축물, 탈지분유, 전지분유, 유청단백을 비롯한 여러 가지 유단백 소재에 대한 경제적인 대체재로 활용할 수 있다.

요약

대두단백이 인체에 유익한 효과를 주는 양질의 단백질이라는 사실은 수많은 임상연구를 통해 검증됐다. 동물성 단백질의 높은 탄소발자국과 지속가능성에 대한 우려가 증가하고, 식물성 식품의 섭취를 늘릴 것을 권고하는 각국 보건당국의 움직임에 따라 식물성 단백질에 대한 수요가 증가하고 있다.

대두단백은 상용화된 식물성 단백질 중에서는 유일하게 완전단백질 식품으로 알려진 우유 및 달걀과 동등한 영양가를 갖는 단백질이다.

대두단백은 HDL콜레스테롤의 감소 없이 LDL 콜레스테롤, 총 콜레스테롤 및 중성지방을 감소시키는 효과가 있어 심혈관계 건강 증진에 도움을 주며, 동맥경화 진행을 늦추는 것으로 알려졌다.

대두단백은 다른 고품질 단백질과 마찬가지로 포만감을 증가시켜 체중 조절에 도움을 줄 뿐만 아니라, 체중 감소 시 실질체중(lean body mass) 보존을 도와 체성분 구성을 개선할 수 있도록 한다.

대두단백은 필수 아미노산의 적절한 공급을 통해 근육량을 보존시킬 뿐 아니라, 유청단백질과 카제인 등의 유단백과 함께 섭취함으로써 근육 성장을 더욱 촉진시키는 이점이 있다.

대두단백은 다양한 종류의 제품에 적용할 수 있다. 분산성, 유화 정도, 점도, 밀도, 겔 형성도 및 용해도를 조절한 다양한 분리대두단백 제품이 출시되었기 때문에, 원하는 조직감, 식감, 수화 정도 등에 따라 적절한 제품을 선택하여 적용할 수 있다. 이와 같은 장점 때문에 대두단백은 영양보충용 음료, 뉴트리션 바, 아이스크림 및 푸딩 등에 동물성 단백질의 대체재 혹은 보완재로 사용된다. 또, 대두단백은 육가공품 및 수산가공식품의 동물성단백질을 대체하여 경제적으로 제품의 품질을 향상시키면서도 본래의 식감을 유지할 수 있게 해준다. 마지막으로, 대두단백은 스낵, 시리얼, 음료, 파스타 및 간편식의 단백질 함량을 높이기 위해서도 널리 사용된다.

참고문헌

Anderson J.W., Bush H.M. Soy protein effects on serum lipoproteins: A quality assessment and meta-analysis of randomized, controlled studies. *J Am Coll Nutr.* 30(2): 79-91 (2011)

Benkhedda K., et al. Food Risk Analysis Communication. Issued By Health Canada's Food Directorate. Health Canada's Proposal to Accept a Health Claim about Soy Products and Cholesterol Lowering. *Int Food Risk Anal J.* 4 |doi: 10.5772/59411 (2014)



- Christie D.R., et al. Metabolic effects of soy supplementation in postmenopausal white and African American women: a randomized, placebo-controlled trial. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 203(2): p. 153.e1-153.e9 (2010)
- Cope M.B., et al. Soy's Potential Role in Weight Management. *Soy: Nutrition, Consumption and Health 2012*. Nova Science p. 57-78 (2012)
- Food and Agriculture Organization. How to feed the world in 2050. Available from: <http://www.fao.org/>. Accessed Dec. 7, 2018.
- FAO/WHO. Protein quality evaluation: Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation, FAO food and nutrition paper no. 51 (1991)
- Harland J.I. and Haffner T.A. Systematic review, meta-analysis and regression of randomised controlled trials reporting an association between an intake of circa 25 g soya protein per day and blood cholesterol. *Atherosclerosis* 200(1): p. 13-27 (2008)
- Hodis H.N., et al. Isoflavone Soy Protein Supplementation and Atherosclerosis Progression in Healthy Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Trial. *Stroke* (2011)
- Hooper L., et al. Flavonoids, flavonoid-rich foods, and cardiovascular risk: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 88(1): p. 38-50 (2008)
- Hughes G.J., et al. Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Scores (PDCAAS) for Soy Protein Isolates and Concentrate: Criteria for Evaluation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59: p. 12707-12712 (2011)
- Jenkins D.J., et al. Soy protein reduces serum cholesterol by both intrinsic and food displacement mechanisms. *J Nutr*. 140: p. 2302S-2311S (2010)
- Leidy H.J., et al. Consuming High-Protein Soy Snacks Affects Appetite Control, Satiety, and Diet Quality in Young People and Influences Select Aspects of Mood and Cognition. *J Nutr*. 145: p. 1614-22 (2015)
- Nadathur S., et al. *Soy Protein: Impacts, Production and Applications, in Sustainable Protein Sources*, 1st Edition, Elsevier (2016)
- Paddon-Jones D., et al. Protein, weight management, and satiety. *Am J Clin Nutr*. 87: p. 1558S-1561S (2008)
- Paul G.L. The rationale for consuming protein blends in sports nutrition. *J Am Coll Nutr*. 28 Suppl: p. 464S-472S (2009)
- Reynolds K., et al. A meta-analysis of the effect of soy protein supplementation on serum lipids. *Am J Cardiol*. 98(5): p. 633-40 (2006)
- Sebastian RS, Goldman JD, Wilkinson EC. Snacking patterns of U.S. adolescents, what we eat in America, NHANES 2005-2006 Food Surveys Research Group Dietary Data Brief No. 2 (2010)
- Sebastian RS, Wilkinson Enns C, Goldman JD. Snacking patterns of U.S. adults: What we eat in America, NHANES 2007-2008 Food Surveys Research Group Dietary Data Brief No. 4 (2011)
- Sites C.K., et al. Effect of a daily supplement of soy protein on body composition and insulin secretion in postmenopausal women. *Fertil Steril* (2007)
- Speaker K., et al. Effects of Consuming a High Protein Diet With or Without Soy Protein on Transformative Weight Loss and Maintenance; a Non-Inferiority, Randomized Clinical Efficacy Trial. *The FASEB Journal* 31(Supplement): p. 643.24 (2017)
- Thomas D.T., et al. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc*. 48: p. 543-568 (2016)
- Tipton K.D., et al. Ingestion of casein and whey proteins result in muscle anabolism after resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 36: p. 2073-81 (2004)
- Tokede O.A., et al. Soya products and serum lipids: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Nutr*. 114: p. 831-43 (2015)
- Weggemans R.M., Trautwein E.A. Relation between soy-associated isoflavones and LDL and HDL cholesterol concentrations in humans: a meta-analysis. *Eur J Clin Nutr*. 57: p. 940-6 (2003)
- Yang B., et al. Systematic review and meta-analysis of soy products consumption in patients with type 2 diabetes mellitus. *Asia Pac J Clin Nutr*. 20: p. 593-602 (2011)
- Zhan S., Ho S.C. Meta-analysis of the effects of soy protein containing isoflavones on the lipid profile. *Am J Clin Nutr*. 81: p. 397-408 (2005)