

# 한국형 단백질 바 개발을 위한 탐색적 연구 -한국과 미국의 시판 단백질 바의 라벨 분석을 중심으로- An Exploratory Research for Development of Korean Protein Bar -Analysis on Labeling of Commercial Protein Bars in Korea and USA-

김경남\*, 오지은\*\*, 조미숙\*

이화여자대학교 식품영양학과\*, 이화여자대학교 신산업융합대학\*\*

Gyeongnam Kim(rlarudska10@naver.com)\*, Ji Eun Oh(oje96@ewha.ac.kr)\*\*,  
Mi Sook Cho(misocho@ewha.ac.kr)\*

## 요약

본 연구는 한국인에게 적합한 단백질 바를 개발하기 위하여 한국과 미국의 시판되고 있는 단백질 바의 라벨 분석을 하였다. 또한 조사한 단백질 바의 단백질 함량과 일일단백질섭취량, 단백질 권장섭취량(DRI), 그리고 단백질 에너지섭취분율(AMDR)과 비교 분석하였다. 단백질 바는 두 나라의 오프라인과 온라인 마켓을 통해 한국의 17개 제품과 미국의 113개 제품을 수집하였고, 영양소 함량과 원재료를 조사하였다. 그 결과, 미국의 단백질 바가 한국의 것에 비해 1회 제공량이 더 많기 때문에 전체적인 영양소의 함량도 높았는데, 특히 100g으로 환산하였을 때 단백질과 나트륨의 함량은 큰 차이로 높았다. 원재료를 통한 단백질 소재를 분석하였을 때, 한국은 분리대두단백(SPI)이, 미국은 분리유청단백(WPI)이 가장 많이 이용되었다. 이는 나라별 식품의 선호와 친숙함에 영향을 받은 것으로 보인다. 결론적으로, 두 나라의 식습관과 단백질 급원에 대한 섭취 및 선호가 다르기 때문에 한국인에게 적합한 단백질 바의 개발이 필요할 것으로 사료되며, 본 연구의 결과는 소비자들이 단백질 바를 선택하는 데 도움을 줄 것이다.

■ 중심어 : | 단백질 바 | 탐색적 연구 | 라벨 분석 | 식품컨텐츠 |

## Abstract

The purpose of this study was to analyze the labeling of commercial protein bars in Korea and USA to develop Korean protein bars. Furthermore, we compared protein contents of products with daily protein intake, DRI, and AMDR. The protein bars were sampled in off- and on-line markets of both countries, with 17 in Korea and 113 in the US. As the results, since US products have bigger than one serving size than Korean ones, the intake of overall nutrients is higher, especially protein and sodium. Protein contents (per 100 g) of products in US were higher than those of Korea. The highest protein was soy protein isolate (SPI) in Korea and whey protein isolate (WPI) in the US. This is thought to be influenced by the preference and familiarity of food according to the country. In conclusion, since there are difference in eating habits, intake and preference of the protein source, it is necessary to develop suitable protein bars for Koreans. Therefore, this research provides the baseline of protein bars for consumers to choose products.

■ keyword : | Protein Bar | Exploratory Research | Analysis on Labeling | Food Contents |

\* 본 연구는 농림식품기술기획평가원 연구과제로 수행되었습니다.

접수일자 : 2018년 01월 15일

수정일자 : 2018년 02월 13일

심사완료일 : 2018년 02월 24일

교신저자 : 조미숙, e-mail : misocho@ewha.ac.kr

## I. 서론

최근 식품시장에서 편의성이 식품선택의 중요한 요소로 떠오르면서 간편식, 편의식 등의 개념이 발달하였다. 특히 스낵류 중에서 바(Bar)는 간편하고 영양소가 농축되어 있어 간식과 식사대용의 간편식으로 많이 이용되고 있다. 바(Bar)는 곡물과 과일, 그리고 견과류 등의 다양한 재료에 결합제를 사용하여 바(bar)형태로 가공한 식품이다[1]. 시리얼 바(cereal bar), 스낵 바(snack bar)로 불리고 있으며 탄수화물, 단백질, 지방, 식이섬유 등의 영양소가 압축되어 있어 단기간에 에너지를 낼 수 있고 휴대가 용이한 장점이 있다[2].

전 세계적으로 바(bar) 제품의 판매량과 수량이 많은 미국의 경우, 스낵 바(snack bars)는 재료에 따라 시리얼 바(cereal bars), 에너지 바(energy bars), 과일 및 견과 바(fruit and nut bars), 기타 스낵바로 구분된다. 미국 스낵 바 시장의 최근 3년 매출액 추이를 살펴보면, 2014년도 약 60억 달러, 2015년도 약 65억 달러이며 2016년도에는 약 68억 달러로 매출액이 꾸준히 상승하고 있다. 전체 스낵류 1,480억 달러 시장 중 약 4.6%를 차지하고 있으며, 젊은 세대에서 아침식사 대용으로 에너지 바, 과일견과 바 등을 선호하기 때문에 앞으로 상승세는 더 커질 것으로 예측된다[3].

특히 최근 특정 영양소를 강화하여 그 기능을 강조하는 바(bar)가 많이 개발되고 있으며, 그 중 단백질 바의 경우 근육을 키우기 위해 운동하는 사람을 위한 목적으로 판매되었으나 최근 건강을 생각하는 소비자들에게도 인기가 있다[4].

단백질 바에 대한 기존의 연구는 국내에서는 거의 이루어지지 않았으며, 국외에서는 단백질 바 제조 시 단백질의 응집과 질감에 관한 연구[5], 단백질 소재에 따른 저장기간 중 단백질 바 품질특성에 관한 연구[6], 단백질 소재의 소비자인식에 대한 교차문화적 연구[7], 특정 단백질 소재 농도에 따른 단백질 바의 질감 등의 변화 및 단백질 바의 저장 중 물리화학적 특성에 관한 연구[8] 등이 있다. 대부분 단백질 바의 상품개발 및 품질 특성, 재료와 결합제에 대한 연구로 한정되었고 국가별 단백질 바에 대한 규격과 재료, 영양성분에 대한 비교

연구는 부족하다.

국내에서는 단백질 보충을 목적으로 하는 단백질 바 제품이 많이 존재하지 않은 실정이기 때문에 많은 사람들이 해외사이트를 통해서 미국의 제품을 수입해서 섭취하고 있다. 미국의 모든 식이보충제는 식품으로 분류되며 FDA(Food and Drug Administration)의 관리를 받게 된다. 식이보충제 중에서 미국에서 판매되는 주된 상품은 단백질 보충제 종류라고 할 수 있는데, 효과나 안정성에 대하여 의약품처럼 시판 전에 FDA승인을 받아야 하는 절차는 없기 때문에 미국의 단백질 보충제는 안정성이 보장되지 않으며[9], 국내에서 제품을 수입할 때 불안함은 증가될 수밖에 없다. 또한 미국의 단백질 바에는 단백질 일일권장섭취량의 30% 이상을 포함하는 제품도 많은데, 몸의 상태에 맞지 않게 과잉의 단백질을 섭취하게 되면 단백질의 분해 과정에서 간과 신장에 무리가 가며 오히려 콜레스테롤이 증가하여 질환의 위험이 높아질 수 있다[10].

전 세계적으로 식품에 대한 안전이 중요한 이슈가 되면서 국내 소비자들도 과거와 같이 단순히 해외에서 수입되는 제품을 맹목적으로 소비하지 않는다. 국가 기관에서 식품에 대한 안전성을 확인하고 검증해 주며, 올바른 식품을 선택할 수 있도록 정보 및 가이드라인을 제시하여 소비자들을 안심시키는 것이 중요하다.

따라서 본 연구는 단백질 바를 구매하고 섭취하는 소비자들에게 단백질 바 제품을 선택함에 있어 도움을 주고 동시에 한국인에게 맞는 단백질 바를 개발하기 위한 기초자료를 제공하는 데에 목적이 있다. 이를 위해 미국과 한국의 단백질 바를 구입하여 제품의 라벨을 통해 영양성분 및 원재료를 분석하였다. 이를 통해 두 나라 단백질 바의 영양성분 별 함량을 비교분석 하였고, 더 나아가 두 나라의 국민건강영양조사를 바탕으로 일일 단백질섭취량, 1일 단백질 권장섭취량(DRI), 그리고 1일 단백질 에너지섭취분율(AMDR)과 단백질 바의 단백질 함량을 연관지어 분석하였다. 또한 원재료 조사를 통해 각 나라에서 사용하는 단백질 소재 종류를 분석하였고, 더 나아가 두 나라의 국민건강영양조사를 통한 단백질 급원을 참고하여 단백질 섭취 급원에 대한 나라별 문화적 요인, 선호 및 기호도의 측면에서 단백질 바

의 단백질 소재 종류에 대한 비교분석을 하였다. 단백질 바에 대한 비교 분석 결과는 향후 한국인들에게 적합한 상품 개발 및 우수 상품 유통을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이며, 더 나아가 소비자들이 적합한 상품을 선택할 수 있는 근거가 될 것이다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료 수집 및 방법

한국의 오프라인 마켓(Oliveyoung, Watsons) 및 온라인 마켓에서 17개, 미국의 오프라인(Kroger, Whole Foods Market) 및 온라인 마켓(Amazon)에서 113개 단백질 바 제품을 구입하였다. 구입한 샘플 뒷면의 라벨을 통해 영양성분(Nutrition Facts) 및 원재료(Ingredients)를 분석하였다. 제품을 선택한 기준은 한국은 식품의약품안전처 식품표시기준의 고단백 기준, '100g 당 11g 이상'을 참고하였다[11]. 미국은 FDA(Food and Drug Administration)의 식품표시기준 중 단백질의 "high", "rich in"이 적용되려면 권장섭취량의 20%이상의 단백질을 포함한다는 규정에 따라, 약 10g이상이면 고단백이라고 여겨지며 이를 기준으로 제품을 선정하였다[9]. 조사에 사용된 단백질 바는 동일 브랜드의 제품 중 맛이 상이한 제품을 묶는 방식으로 분류한 결과, 국내 단백질 바는 총 17종이 10개로 분류되었으며, 미국 단백질 바는 총 113종이 20개로 분류되었다.

### 2. 연구방법

#### 2.1 영양성분 분석

분류된 제품은 한국과 미국에서 공통적으로 기재된 항목인 중량 및 8가지 영양성분(열량, 단백질, 총지방, 포화지방, 총탄수화물, 식이섬유, 당류, 나트륨)을 조사하여 기술적 분석(Mean, SD, Max, Min)을 하였다. 또한 100g 당 영양성분의 함량을 환산하여 두 나라 제품을 비교하였다.

#### 2.2 단백질 함량 및 영양지표 분석

국내산 단백질 바와 미국산 단백질 바의 단백질 함량

의 평균을 비교하고 이를 영양지표와 비교 및 분석하였다. 영양지표는 두 나라의 국민건강영양조사를 참고하여 일일단백질섭취량, 권장섭취량(DRI), 그리고 에너지섭취분율(AMDR)에 따라 두 나라 단백질 바의 단백질 함량을 비교하였다.

### 2.3 단백질 소재 및 단백질 급원 분석

미국산 단백질 바와 국내산 단백질 바의 원재료를 조사하여 단백질 소재를 분석하였다. 또한 두 나라의 단백질 바의 단백질 소재에 대한 차이를 한국과 미국의 국민건강영양조사에 나타난 단백질 급원에 따라 문화적 관점에서 근거를 분석하였다.

### 2.4 통계분석

SPSS 19.0을 이용하여 각 제품의 영양소 함량에 대한 기술적 분석(Mean, SD, Max, Min) 및 단백질 소재 종류의 빈도분석을 하였다. 또한 두 나라의 단백질 바의 단백질 함량의 편차에 대한 비교는 XLSTAT 2016을 통해 나타내었다.

## III. 연구결과

### 1. 영양성분 분석

국내산 단백질 바의 중량 및 8가지 영양성분에 대한 조사는 [표 1]과 같다. 제품 별 2개 이상의 맛이 있는 경우에는 평균을 내어 기재하였다.

표 1. 국내산 단백질 바의 영양성분

제품명 (n=맛 종류 개수)	중량 (g)	열량 (kcal)	단백 질 (g)	총지 방 (g)	포화 지방 (g)	총탄 수화 물 (g)	식이 섬유 (g)	당류 (g)	나트 륨 (mg)
K_PB 1 (n=5)	30	140	5	8,2	3,5	13,6	3,6	10	50
K_PB 2 (n=2)	50	222,5	11	9	6	25	0	11,5	135
K_PB 3 (n=2)	35	148	11	5,6	1,2	15,8	5	6,9	15,5
K_PB 4 (n=1)	40	165	11	5	3,2	21	0	9,6	90
K_PB 5 (n=1)	40	150	11	2,9	1,7	20	0	8	140

K_PB 6 (n=2)	35	140	10	4	1.8	15.5	0	10.5	22.5
K_PB 7 (n=1)	25	127	6	7	0.8	10	0	2	30
K_PB 8 (n=1)	40	170	11	5	3.5	22	0	8.6	65
K_PB 9 (n=1)	28	120	7	3.9	0.9	14	0	6	80
K_PB 10 (n=2)	30	162.5	4	10.5	1.3	12.5	2	6.5	0

미국산 단백질 바의 중량 및 8가지 영양성분에 대한 조사는 [표 2]와 같다. 제품 별 2개 이상의 맛이 있는 경우에는 평균을 내어 기재하였다.

표 2. 미국산 단백질 바의 영양성분

제품명 (n=맛 종류 개수)	중량 (g)	열량 (kcal)	단백 질 (g)	총지 방 (g)	포화 지방 (g)	총탄 수화 물 (g)	식이 섬유 (g)	당류 (g)	나 트 륨 (mg)
US_PB 1 (n=4)	63.5	220	14.8	7	3.9	23.8	1	16.8	160
US_PB 2 (n=7)	68	274.3	20	9.4	5.3	29	2.3	21.1	244.3
US_PB 3 (n=3)	48.3	176.7	12	6	3.3	21.3	3	14.3	256.7
US_PB 4 (n=5)	65	272	10.6	10.4	2.4	35.8	2.6	11.8	49
US_PB 5 (n=2)	50	200	10	5	3	28.5	1.5	14.5	255
US_PB 6 (n=2)	50	195	10.8	5	3.1	27.5	1.9	14.3	178
US_PB 7 (n=4)	50	190	13.5	7	2	21	7	5	120
US_PB 8 (n=2)	60	190	20	4.8	2.8	25	12	2	172.5
US_PB 9 (n=6)	60	251.7	21.7	7	3.6	29.7	3.3	18	170.8
US_PB 10 (n=6)	75	288.3	20	6.8	4.2	38	2.3	26.8	216.7
US_PB 11 (n=12)	60	178.3	20.2	7.6	1.7	22.2	13.8	1.3	205
US_PB 12 (n=4)	60	282.5	17	15.8	1.3	20.8	3.8	13.5	26.3
US_PB 13 (n=6)	52	210	12	8.5	0.8	23	3.7	14.7	142.5
US_PB 14 (n=2)	48	225	11.5	10.5	8	21.5	2	13	30
US_PB 15 (n=7)	51	195.7	19.7	5.4	3.4	16.1	1.3	2.6	143.6
US_PB 16 (n=4)	40	205	13.5	12.8	5.8	9.5	1	5	110
US_PB 17 (n=6)	58	235.8	11.5	10.8	1.9	28.5	4	15.8	114.2
US_PB 18 (n=12)	60	236.7	20	8.5	3	24.1	1.1	0	223.3
US_PB 19 (n=6)	62	258.3	13.7	9.9	3.8	31.7	3.2	18.2	70.8
US_PB 20 (n=13)	46.2	199.2	12.5	7.1	4.1	22	1.6	14.5	217.7

중량 및 8가지 영양성분에 대한 국내산 단백질 바는 중량의 경우 평균과 표준편차는 35.30±7.44g이고, 평균 중량인 35.30g당 열량은 154.5kcal, 단백질 8.7g, 총지방 6.11g, 포화지방 2.38g, 총탄수화물 16.94g, 식이섬유 1.06g, 당류 7.96g, 그리고 나트륨 62.80mg이었다. 미국산 단백질 바는 중량의 경우 평균과 표준편차는 56.35±8.54g이고, 평균 중량인 56.35g당 열량은 224.2kcal, 단백질 15.24g, 총지방 8.26g, 포화지방 3.37g, 총탄수화물 24.94g, 식이섬유 3.61g, 당류 12.16g, 그리고 나트륨 155.3mg이었다 [표 3].

국내산 단백질 바와 미국산 단백질 바 제품을 1회 섭취 분량으로 비교한 결과, 중량은 한국의 경우 35.30g이고, 미국의 경우 56.35g으로 평균적으로 미국산 단백질 바 제품이 국내산 단백질 바 제품의 약 1.6배였다. 열량의 경우 국내산은 154.5kcal, 미국산은 224.2kcal으로 약 1.5배였다. 단백질의 함량 역시 미국산이 국내산에 비해 약 2배 정도 높았다. 뿐만 아니라 총지방, 포화지방, 총탄수화물, 식이섬유, 당류, 나트륨의 함량도 미국산이 국내산보다 높은 수치를 보였다.

표 3. 국내산과 미국산 단백질 바의 영양성분 별 비교

	한국				미국			
	최소	최대	평균	표준편차	최소	최대	평균	표준편차
중량(g)	25.00	50.00	35.30	7.44	40.00	75.00	56.35	8.54
열량(kcal)	120.0	222.5	154.5	28.81	176.7	288.3	224.2	36.04
단백질(g)	4.00	11.00	8.70	2.87	10.00	21.00	15.24	4.06
총지방(g)	2.90	10.50	6.11	2.48	4.75	15.75	8.26	2.83
포화지방(g)	0.80	6.00	2.38	1.65	0.75	8.00	3.37	1.65
총탄수화물(g)	10.00	25.00	16.94	4.8	9.50	38.00	24.94	6.49
식이섬유(g)	0	5.00	1.06	1.85	1.00	13.75	3.61	3.47
당류(g)	2.00	11.50	7.96	2.77	0	26.80	12.16	7.23
나트륨(mg)	0	140	62.80	48.6	26.25	256.7	155.3	72.6

그러나 영양소를 단백질 바 중량 100g 으로 환산했을 때, 국내산 단백질 바가 미국산 단백질 바에 비해 단백질과 나트륨을 제외하고 나머지 6가지의 영양소(열량, 총지방, 포화지방, 총탄수화물, 식이섬유, 당류)에서 더 높은 결과를 나타내었다. 두 나라간 단백질 바의 중량

에서는 미국산이 모든 영양소에서 한국 제품보다 높은 함량을 나타내었지만, 100g의 중량으로 환산했을 때, 영양성분 중 단백질과 나트륨만 미국산이 높았다. 미국산 단백질 바가 국내산 단백질 바 보다 단백질은 약 5g/100g, 나트륨은 약 120mg/100g 정도가 더 많이 함유되어 있었다[그림 1].

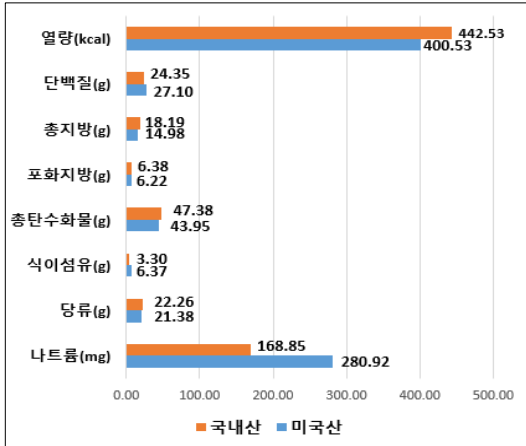


그림 1. 국내산과 미국산 단백질 바의 100g 기준 영양성분 별 평균 비교

미국산 단백질 바는 평균적으로 전체 중량 56g 당 15g의 단백질을 함유, 즉 단백질의 함유율이 약 26%를 차지한다. 각각 개별적 제품으로 보면, 단백질 함량 20g이 넘는 제품이 117개 중 50개(약 43%)이며, 이 중 대부분의 제품은 중량 60g 중 20g의 단백질을 함유하여 30%의 단백질 함유율을 가진다. 단백질을 강화하기 위한 목적으로 만들어진 바이기 때문에 단백질 함량이 높으며, 종류의 다양성에 따라 단백질 함량의 편차가 한국제품보다 높다고 할 수 있다[그림 2].

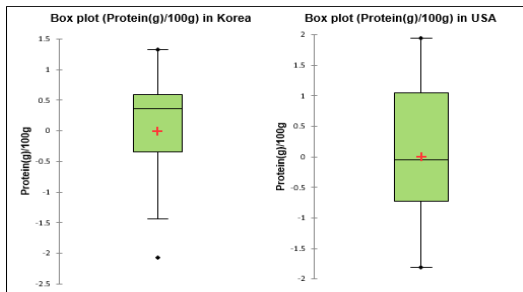


그림 2. 국내산과 미국산 단백질 바의 100g 기준 단백질 함량 편차 비교

## 2. 단백질 함량 및 영양지표 분석

미국제품이 단백질 바가 다양하고 더 많은 단백질을 함유하고 있는 데에는 한국과 미국의 1일 단백질 섭취량, 1일 권장섭취량, 그리고 에너지섭취분율(AMDR)의 차이 때문인 것을 알 수 있다. 1일 권장섭취량(DRI)은 두 나라 모두 체중 1kg 당 0.8g의 단백질을 섭취할 것을 기초로 한다. 두 나라의 DRI는 큰 차이가 없지만, 단백질급원 에너지섭취분율(AMDR)은 한국은 전체 에너지영양소 중 단백질을 7-20%이며, 미국은 10-35%이다. 또한 미국의 1일 단백질 섭취량(평균 79g)은 한국(평균 73.2g)에 비하여 약 6g 정도를 하루에 더 섭취하고 있었으며 에너지 급원으로서 단백질 섭취량의 분율도 더 높다[12][13]. 단백질 바의 단백질 함량은 한국(평균 약 8.70g)보다 미국(평균 약 15.24g)이 약 2배정도 높았다. 단백질로서 에너지를 더 많이 얻고 있고, 단백질 바의 단백질함량도 더 높음을 알 수 있다.

## 3. 단백질 소재 및 단백질 급원 분석

두 나라의 단백질 바의 원재료를 조사하고 그 중 단백질 소재의 종류를 원료에 따라 분류하였다. 단백질 소재의 종류는 크게 4가지인 우유, 대두, 계란, 쌀로부터 추출되어 정제된 단백질이 사용되고 있었다. 단백질 소재는 국내산 단백질 바의 경우, 총 9종류의 단백질 소재의 종류가 있었고, 미국산 단백질 바의 경우 23종류의 단백질 소재의 종류가 있었다[표 4].

국내산 단백질 바의 경우, 대두단백질(Soy protein, Soy Protein Isolate, Pea Protein)이 전체의 약 52%로 가장 많았고, 그 중 분리대두단백(SPI)이 전체의 약 27%로 가장 많은 비율을 차지하였다. 그 다음으로 우유단백질(Milk, Whey, Casein)이 34%를 차지하였다 [그림 3]. 한국에서는 현재 개발된 단백질 소재가 다양하지 않았고, 한 제품에 하나의 단백질 소재 종류가 들어 있는 경우가 많았다.

미국산 단백질 바의 경우, 우유단백질이 전체의 58%로 가장 많이 사용되고 있었고, 우유단백질에는 Milk, Whey, Casein을 이용하여 가공한 많은 종류의 단백질 소재가 존재했다. 그 중 분리유청단백(WPI)가 22%로 가장 높은 빈도로 사용되고 있었다[그림 4]. 미국산 제

품은 하나의 제품에 최소 3개 이상의 단백질 소재가 혼합된 형태로 사용되고 있었으며, 국내산에 비하여 단백질 소재가 다양했다.

표 4. 국내산과 미국산 단백질 바의 영양성분 별 비교

종류	국내산	미국산
우유 단백질		Milk Protein (MP)
	Milk Protein Concentrate(MPC)	Milk Protein Concentrate (MPC)
		Milk Protein Isolate (MPI)
		Partially Hydrolyzed Milk Protein Isolate (PHMPI)
	Whey Protein(WP)	Whey protein (WP)
	Whey Protein Isolate(WPI)	Whey Protein Isolate (WPI)
	Whey Protein Concentrate(WPC)	Whey Protein Concentrate (WPC)
		Whey Protein Hydrolysate (WPH) Casein Calcium Caseinate (CaC) Sodium Caseinate (NaC)
대두 단백질	Soy Protein(SP)	Soy Protein (SP)
	Soy Protein Isolate(SPI)	Soy Protein Isolate (SPI)
		Soy Protein Concentrate (SPC)
계란 단백질	Pea Protein(PP)	Pea Protein (PP)
	Egg Protein(EP)	Egg Protein (EP)
쌀 단백질	Egg White Protein(EWP)	Egg White protein (EWP)
		Pasteurized Whole Egg Powder (PWEP) Rice Bran (RB) Brown Rice Protein (BRP) Sprouted Brown Rice Protein (SBRP) Sprouted Whole Grain Brown Rice protein (SWBRP)

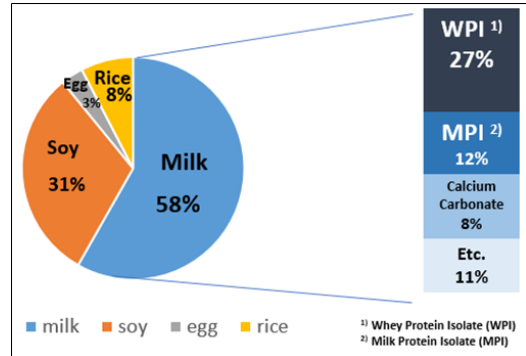


그림 4. 미국산 단백질 바의 단백질 소재 빈도분석

단백질 소재에 대한 두 나라간의 차이는 두 나라의 국민건강영양조사에 따르면, 단백질 급원이 다르기 때문인 것으로 보인다[14][15]. 한국의 경우, 곡류 위주의 식문화가 발달하였기 때문에 곡류를 통해 얻는 단백질 섭취가 가장 높은 반면, 미국의 경우에는 육류중심의 식습관이 형성되어 있기 때문에 육류의 섭취 비율이 가장 높았다. 또한 한국은 곡류 중 두류(Soy)가 1일 3.4g으로 섭취하며 단일항목으로 조사될 만큼 많은 비율을 차지하였는데[14], 이는 한국의 단백질 바에 대두단백질 소재가 가장 많이 이용되는 근거로 볼 수 있다. 이와 비교해 보았을 때, 미국은 유제품(우유와 치즈 등)이 1일 11.2g을 섭취하는 등 단백질 급원으로서 많이 섭취하며[13][15][16], 이는 미국의 단백질 바에 우유단백질이 가장 많이 사용되며 다양한 종류의 우유단백질 소재가 존재한다는 근거가 될 수 있다. 또한 한국의 곡류 중심의 식문화는 식물성 단백질을 중시하고, 미국의 육류 중심의 식문화는 동물성 단백질을 더 많이 섭취하고 있음을 알 수 있다.

#### IV. 결론 및 고찰

최근 식품 패키지의 라벨을 이용하여 소비자에게 정보를 제공해 주기 위한 연구가 다수 진행되고 있다. 국내에서는 가공식품라벨 표시정보를 이용하여 식품의 품질 평가를 위한 모바일 앱을 개발한 연구[17]가 있다. 또한 해외에서는 식품라벨조사를 통한 기술적 분석을

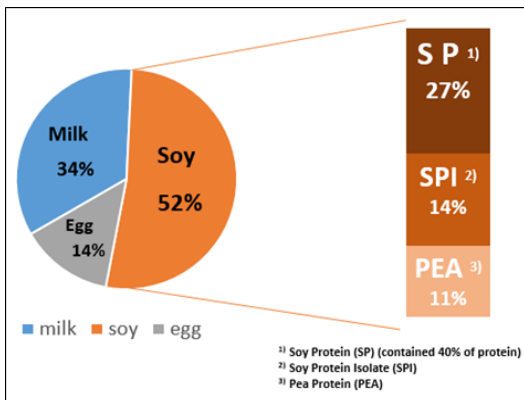


그림 3. 국내산 단백질 바의 단백질 소재 빈도분석

통해 영양적 측면에서 소비자들에게 식품 정보를 제공하려는 정책의 일환으로써 점차 연구가 진행되고 있다. 미국에서 진행된 한 연구에서는 시판 가공식품 937개에 대하여 나트륨과 나트륨 관련 영양소(Potassium, Total Dietary Fiber, Total and Saturated Fat, and Total Sugar)를 민간브랜드와 국가브랜드로 나누어 기술적 분석을 하였다[18]. 캐나다에는 40,000개의 당 첨가 가공식품 및 음료에 대한 라벨의 기술적 분석을 함으로써[19], 전 세계에서 각종 만성질환의 원인이 되고 있는 '나트륨'과 '당'에 대해 국가적 차원에서의 가공식품 영양성분 라벨에 대한 분석이 이루어진다고 볼 수 있다. 이처럼 식품 라벨의 기술적 분석은 소비자들에게 식품의 정보를 제공하기 위한 정책적 방법으로도 활용될 수 있다.

본 연구에서는 한국인에게 맞는 단백질 바 개발을 위한 기초자료를 제공하기 위해 한국과 미국에서 시판되고 있는 130여개의 단백질 바를 조사하였다. 단백질 바의 영양성분 및 원재료를 바탕으로 영양학적 측면에서 두 나라 단백질 바의 영양성분의 기술적 분석을 하였다. 이러한 식품라벨을 통한 영양성분 및 원재료의 기술적 분석을 한 후, 단백질 바의 단백질 함량을 두 나라의 국민건강영양조사를 바탕으로 영양 지표와 비교하였고 단백질 소재의 차이에 대하여 단백질 급원 및 식생활 문화적 측면에서 그 원인을 분석하였다.

조사 결과, 전체적으로 미국산 단백질 바 제품이 더 다양하며 1회 제공되는 분량이 한국의 제품에 비해 많았으며, 이에 따라 라벨의 중량 및 영양성분에 나와 있는 총 8가지 영양성분(열량, 단백질, 총지방, 포화지방, 총탄수화물, 식이섬유, 당류, 나트륨)의 함량도 높았다. 이는 미국에서는 고열량, 고단백 단백질 바를 식사대용으로 소비하는 경우가 많지만, 한국에서는 '단백질 바'보다는 영양보충을 위한 '영양 바'의 개념에서 간식으로 소비되는 경우가 많기 때문인 것으로 생각된다. 두 나라 단백질의 권장섭취량(DRI)는 차이가 거의 없지만 미국에서는 단백질로서 에너지를 얻는 단백질 에너지 섭취분율(AMDR)이 한국보다 높으며 실제 미국인들의 1일 단백질 섭취량도 한국인에 비해 더 많았다.

원재료를 통한 단백질 소재 분석에서는 미국산 단백

질 바에서 더 다양한 단백질 소재가 사용되고 있었다. 이는 한국에 비해 단백질 소재에 대한 관심이 많고 단백질 식품에 대한 개발도 더 많이 이루어지고 있다고 볼 수 있다. 한국에서는 대두를 이용한 단백질이 주를 이루었는데, 대두 자체의 단백질(Soy protein)과 분리대두단백(SPD)을 많이 사용하였다. 미국 등 외국에서 영향을 받아 최근에는 유청을 분리한 분리유청단백(WPI)도 사용되고 있다. 그러나 미국에서는 유제품을 분리하여 세부적으로 나눠 단백질 소재로 이용되고 있다. 또한 다양한 방식으로 분리·정제 과정을 거쳐 개발된 단백질 소재가 존재하며 많은 연구가 진행되고 있다. 최근 유제품에서 추출한 단백질 소재에 대한 연구에는 우유 단백질을 강화한 음료에서 나타나는 관능적 특성과 카제인과 유청 단백질 성분의 물성학적, 이화학적, 그리고 관능적 분석을 한 연구[20]가 진행되었다. 이를 바탕으로 유청 단백질에서 나타나는 문제점인 '입마름'의 특성에 대하여 '열 변성'의 관점에서 이를 해결하기 위한 유변학적, 관능적 특성에 대한 연구[21]가 진행되었다. 또한 유청 단백질에 비해 소화와 흡수가 느린 카제인에 대하여 노인을 대상으로 카제인 섭취를 통한 아미노산의 소화와 흡수, 그리고 근육 단백질의 합성에 대한 연구[22]가 진행되어 카제인의 새로운 단백질 소재로서의 활용이 기대되고 있다. 또한 단백질 강화 식품에 가장 많이 이용되는 유청 단백질과 대두 단백질에 대해 관능적 특성을 조사한 연구[23], 장기간 동안 유청 단백질과 쌀 단백을 보충제로 섭취한 후, 몸의 구성성분과 운동 수행능력의 변화를 측정한 연구[24] 등 다양한 단백질 소재의 개발과 함께 보충제로써 단백질의 특성과 효과에 대한 연구가 활발히 진행 중이다.

두 나라의 단백질 소재에 대한 차이는 단백질 식품의 급원과 식생활 문화적 측면에서 서양은 육류 중심의 식생활 문화, 동양은 곡류 중심의 식생활 문화라는 관점에서 이해할 수 있었다. 이에 따라, 미국에서 유제품을 활용한 단백질 소재가 많이 활용되고 있다 할지라도 이러한 소재에 대한 한국인의 기호가 반드시 높지만은 않을 것이다. 단백질을 강화한 식품을 개발할 때, 한국인의 문화와 기호에 맞는 단백질 소재를 사용하는 것은 중요한 요소이다.

이를 위해 우리나라에서도 한국인의 건강과 기호에 맞는 다양한 곡류를 이용한 단백질 소재의 개발이 중요할 것이며, 곡류의 잉여 생산물을 이용하여 단백질을 추출하는 방법을 제고해야 한다. 특히 쌀의 경우, 소비량이 점차 감소함에 따라 재고량이 늘어나[25] 잉여 쌀을 이용하기 위해 다양한 노력들을 하고 있다[26]. 쌀을 도정한 후 남은 부산물에 단백질이 많이 함유되어 있으나 단백질 소재로써 개발이 미흡한 상태이다. 쌀은 두류나 우유와 비교했을 때, 알레르기 반응도 없을 뿐만 아니라 균형 있는 아미노산을 가지고 있기 때문에[27] 단백질 소재로 개발하여 단백질 식품에 첨가한다면 좋은 소재가 될 것이다. 이처럼, 국내 곡류를 이용한 단백질 소재에 대한 개발이 이루어 져야 한다.

단백질 바의 규격과 재료, 영양성분에 대한 한국과 미국의 비교 연구를 통해, 앞으로 더 다양한 단백질 소재의 개발과 함께 한국인의 체형과 건강상태, 그리고 식품 선호 및 기호에 맞는 단백질 바의 개발이 필요할 것으로 사료된다. 또한 국가별 제품의 라벨 분석을 통해 식품 컨텐츠를 확립함으로써 본 연구는 식품 개발 및 연구의 기초자료로서 도움을 줄 것이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] *Oxford dictionary*, 2017.
- [2] K. Norajit, B. J. Gu, and G. H. Ryu, "Effects of the addition of hemp powder on the physicochemical properties and energy bar qualities of extruded rice," *Food chemistry*, Vol.129, No.4, pp.1919-1925, 2011.
- [3] *코트라 해외시장뉴스*, 2016.09.21.
- [4] S. M. Loveday, J. P. Hindmarsh, L. K. Creamer, and H. Singh, "Physicochemical changes in a model protein bar during storage," *Food Research International*, Vol.42, Issue.7, pp.798-806, 2009.
- [5] P. Zhou, M. Guo, D. Liu, X. Liu, T. P. Labuza, "Maillard-Reaction-Induced modification and aggregation of proteins and hardening of texture in protein bar model systems," *J Food Sci.*, Vol.78, No.3, pp.C437-C444, 2013.
- [6] N. Lu, L. Zhang, X. Zhang, J. Li, T. P. Labuza, and P. Zhou, "Molecular migration in high-protein intermediate-moisture foods during the early stage of storage: Variations between dairy and soy proteins and effects on texture," *Vol.82*, pp.34-43, 2016.
- [7] V. S. Jones, M. A. Drake, R. Harding, and B. Kuhn-Sjerlock, "Consumer perception of soy and dairy products: A cross-cultural study," *Journal of Sensory Studies*, Vol.23, pp.65-79, 2008. doi:10.1111/j.1745-459X.2007.00142.x
- [8] J. C. Banach, S. Clark, and B. P. Lamsal, "Texture and other changes during storage in model high-protein nutrition bars formulated with modified milk protein concentrates," *Vol.56*, pp.77-86, 2014.
- [9] FDA, <https://www.fda.gov/Food/default.htm>
- [10] 헬스조선, 2014.07.09.
- [11] 식품의약품안전처, *식품등의 표시기준*, 식품의약품안전처고시, 2017.
- [12] 한국영양학회, 2015 *한국인 영양소 섭취기준*, 2016.
- [13] USDA, *2015-2020 Dietary Guidelines for Americans*, DietaryGuidelines.gov, 2015.
- [14] S. Kweon, Y. Kim, M. Jang, Y. Kim, K. Kim, S. Choi, C. Chun, Y. Khang, and K. Oh, "Data Resource Profile: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES)," *International Journal of Epidemiology*, Vol.43, No.1, pp.69-77, 2014.
- [15] M. P. Stuart, L. F. Victor, P. H. Robert, A. N. Theresa, L. S. Joanne, and M. W. Connie, "Commonly consumed protein foods contribute to nutrient intake, diet quality, and nutrient adequacy," *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol.101, No.6, pp.1346-1352, 2015.
- [16] M. Friedman, "Nutritional value of proteins



- from different food sources. A review,” *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol.44, No.1, pp.6-29, 1996.
- [17] 장대자, 김희진, 김유라, 송유정, 이승용, 장건웅, “가공식품라벨 표시정보를 활용한 식품 품질 평가 모바일 서비스 앱 개발,” *한국콘텐츠학회논문지*, Vol.13, No.8, pp.450-457, 2013.
- [18] J. K. C. Ahuja, P. R. Pehrsson, and M. Cogswell, “A Comparison of Concentrations of Sodium and Related Nutrients (Potassium, Total Dietary Fiber, Total and Saturated Fat, and Total Sugar) in Private-Label and National Brands of Popular, Sodium-Contributing, Commercially Packaged Foods in the United States,” *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, Vol.117, Issue.5, pp.770-777, 2017.
- [19] R. B. Acton, L. Vanderlee, E. P. Hobin, and D. Hammond, “Added sugar in the packaged foods and beverages available at a major Canadian retailer in 2015: a descriptive analysis,” *CMAJ Open*, Vol.5, No.1, pp.1-6, 2017.
- [20] C. A. Withers, M. J. Lewis, M. A. Gosney, and L. Methven, “Potential sources of mouth drying in beverages fortified with dairy proteins: A comparison of casein- and whey-rich ingredients,” *Journal of Dairy Science*, Vol.97, Issue.3, pp.1233-1247, 2014.
- [21] S. P. Bull, Y. Hong, V. V. Khutoryanskiy, J. K. Parker, M. Faka, and L. Methven, “Whey protein mouth drying influenced by thermal denaturation,” *Food Quality and Preference*, Vol.56, Part.B, pp.233-240, 2017.
- [22] T. A. Churchward-Venne, T. Snijders, A. MA Linkens, H. M. Hamer, J. van Kranenburg, and L. JC van Loon, “Ingestion of Casein in a Milk Matrix Modulates Dietary Protein Digestion and Absorption Kinetics but Does Not Modulate Postprandial Muscle Protein Synthesis in Older Men,” *The Journal of Nutrition*, Vol.145, Issue.7, pp.1438-1445, 2015.
- [23] T. A. Russell, M. A. Drake, P. D. Gerard, “Sensory Properties of Whey and Soy Proteins,” *Journal of Food Science*, Vol.71, No.6, pp.447-455, 2006.
- [24] J. M. Joy, R. P. Lowery, J. M. Wilson, M. Purpura, E. O. De Souza, S. MC. Wilson, D. S. Kalman, J. E. Dudeck, and R. Jäger, “The effects of 8 weeks of whey or rice protein supplementation on body composition and exercise performance,” *Nutrition Journal*, Vol.12, No.86, 2013.
- [25] 농림축산식품부, *농림축산식품 주요통계*, 2015.
- [26] 이의석, 김기중, 김재현, 홍순택, “고기능성 쌀단백질 소재 개발 연구,” *Journal of Agricultural Science*, Vol.37, No.1, pp.61-68, 2010.
- [27] X. Cao, H. Wen, C. Li, and Z. Gu, “Differences in functional properties and biochemical characteristics of congenetic rice proteins,” *Journal of Cereal Science*, Vol.50, Issue.2, pp.184-189, 2009.

#### 저 자 소 개

김 경 남(Gyeongnam Kim)

준회원



- 2016년 8월 : 이화여자대학교 식품영양학과(이학사)
- 2016년 9월 : 이화여자대학교 식품영양학과(석사과정)

<관심분야> : 식문화, 식품개발, 영양분석, 영양 및 생활 정책

오 지 은(Ji Eun Oh)

정회원



- 2000년 2월 : 이화여자대학교 식품영양학과(이학사)
  - 2002년 2월 : 이화여자대학교 식품영양학과(이학석사)
  - 2014년 8월 : 이화여자대학교 식품영양학과(이학박사)
  - 2017년 3월 ~ 현재 : 이화여자대학교 신산업융합대학 조교수
- <관심분야> : 메뉴개발, 외식, 식생활교육, 식문화, 식생활

조 미 숙(Mi Sook Cho)

정회원



- 1983년 2월 : 이화여자대학교 식품영양학과(이학사)
  - 1985년 2월 : 이화여자대학교 식품영양학과(이학석사)
  - 1991년 2월 : 이화여자대학교 식품영양학과(이학박사)
  - 2006년 3월 ~ 현재 : 이화여자대학교 식품영양학과 교수
- <관심분야> : 식문화, 식행동, 식생활교육, 식품개발, 영양학