

Research Note

## 콩 및 땅콩 단백질 혼합비율에 따른 이화학적 특성

김현주\* · 한나래 · 이진영 · 이유영 · 김미향 · 강문석

국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과

### Physicochemical Characteristics by Mixing Ratio of Soybean and Peanut Protein

Hyun-Joo Kim\*, Narae Han, Jin Young Lee, Yu-Young Lee, Mihyang Kim, and Moon Seok Kang

Department of Central Area Crop Science, National Institute of Crop Science, Rural Development Administration

#### Abstract

The purpose of this study was to analyze the physicochemical properties by mixing ratio of soybean and peanut protein to secure basic data for developing alternative protein foods. As a result of analyzing the protein molecular weight pattern, it was confirmed that the specific molecular weight was affected by the soybean and peanut protein mixture. The content of glutamic acid, aspartic acid, arginine, glycine, serine, alanine, and tyrosine among non-essential amino acids was higher as the mixing ratio of peanut protein to soy protein was higher. However, the higher the peanut protein mixing ratio, the lower the water absorption capacity. Based on the results of this study, further studies, such as selecting soybean and peanut cultivars for determining the optimal mixing ratio of soybean and peanut protein and processing methods to improve physical properties, are necessary.

**Keywords:** soybean, peanut, protein, property

## 서 론

최근 식품 소비 패턴 및 인구 구조 등과 같은 다양한 사회적 변화에 따라 미래 시장수요를 충족할 수 있는 식품 산업에 대한 고민이 점차 커지고 있다. 특히 해외에서는 미래 식품산업 소재 개발을 위해 동물성 단백질을 대체하기 위한 대체단백식품 시장이 급격하게 성장하고 있으며, 국내에서도 이에 대한 관심이 급증하고 있다. 이는 먹거리 안전성과 건강, 구체역, 조류인플루엔자 등과 같은 가축 질병의 유래 등의 문제점과 자원 및 환경의 지속가능성과 동물복지, 생명윤리 등에 대한 소비자의 관심이 커진 것에 따른 결과로 분석되고 있다(Kim et al., 2021).

식물성 대체단백식품은 단백질 함량이 높은 콩, 완두, 강낭콩, 보리, 밀 등과 같은 식량작물로부터 추출한 단백질을 조직화한 식물성조직단백(TVP, textured vegetable protein)이라고 할 수 있다(Park, 2021). 식물성조직단백 제조에 사

용하는 주원료는 고함량으로 정제된 상태로 이용되고 있으며 보수력, 겔화유도, 유화안정성 등과 같은 특성이 우수한 것으로 알려지고 있다(Cho & Ryu, 2022; Kyriakopoulou et al., 2019). 그러나 식물성 단백질로 제조한 대체단백식품은 식육으로 제조한 단백질식품에 비해 맛, 영양, 식감 등과 같은 관능적 품질이 저하되어 이를 보완하기 위한 연구가 필요한 상황이다(Park, 2021). 현재까지 알려진 콩 단백질에 부족한 영양소 및 맛을 보완하기 위해 녹차(Ma & Ryu, 2019), 양송이버섯(Ahirwar et al., 2015) 등과 같은 부원료를 첨가하여 대체단백식품을 제조한 결과는 발표된 바 있으나, 주원료인 단백질을 이용하여 맛과 물성 개선을 위한 연구는 미진한 실정이다.

땅콩(*Arachis hypogaea* L.)은 콩과에 속하는 일년생 초본식물로 지방 함량이 높기 때문에 유지작물로 분류하여 재배되고 있으나, 단백질과 섬유질도 풍부하기 때문에 가공하지 않은 상태로 소비가 이루어지고 있다(Park et al., 2019). 특히 땅콩기름을 얻는 과정에서 기름을 짠 후 땅콩박이 발생하게 되는데 여기에는 다량의 단백질이 함유되어 있기 때문에 이를 활용한 연구가 필요한 상황이다.

따라서 본 연구에서는 콩 단백질을 주원료로 제조한 대체단백식품의 단점인 맛, 영양 보완 및 물성 개선을 위한 기초자료를 확보하고자 콩 및 땅콩 단백질의 혼합비율에

\*Corresponding author: Hyun-Joo Kim, Department of Central Area Crop Science, National Institute of Crop Science, Rural Development Administration, Suwon 16613, Korea  
Tel: +82-31-695-0614; Fax: +82-31-695-0609  
E-mail: tlrtod@korea.kr  
Received January 27, 2023; revised February 12, 2023; accepted February 12, 2023

다른 이화학적 특성을 비교하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료 및 단백질 추출

본 연구에 사용한 콩과 땅콩은 국내에서 재배면적이 넓은 대원콩(충북 음성) 및 신평광(전북 고창)을 2021년 수확한 것을 이용하였다. 콩 및 땅콩 단백질을 추출하기 위해 탈지한 후 단백질을 추출하였다(Cha et al., 2020). 즉, 탈지한 콩 및 땅콩 20 g에 0.2% NaOH 용액 200 mL을 가한 다음 2시간 동안 교반하였다. 그 후 1 N HCl 용액을 이용하여 pH 4.5로 조정 후 30분간 교반하였다. 응고된 단백질을 8,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 침전물만 취하고 증류수로 수세한 후 동결건조해서 시료로 사용하였다. 추출한 콩과 땅콩 단백질을 10:0~0:10까지 총 11조합으로 혼합하여 실험에 사용하였다.

### 단백질 분자량 분포, 구성아미노산 및 수분흡수율

콩 및 땅콩 단백질의 혼합비율별 분자량 분포를 알아보기 위해 SDS (sodium dodecyl sulfate)-PAGE (polyacrylamide gel electrophoresis)를 실시하였다(Laemmli, 1970). 구성아미노산 함량 분석은 Kim et al. (2014)의 방법을 이용하여 추출한 다음 아미노산 자동분석기(L-8800, Hitachi, Tokyo, Japan)를 이용하여 분석하였다. 콩 및 땅콩 단백질의 혼합 비율에 따른 수분흡수율은 Cha et al. (2020)의 방법을 변형하여 측정하였다.

### 통계분석

본 시험에서 얻어진 결과는 SPSS 12.0 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) program을 사용하여 각 실험구간의 유의성을 검증한 후 Duncan's multiple range tests에 의해 실험구간의 차이를 5% 유의수준에서 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 단백질 분자량 분포 및 구성아미노산

콩과 땅콩에서 단백질을 추출한 다음 이들을 일정 비율로 혼합한 후 분자량 패턴을 분석한 결과 땅콩 단백질 첨가량이 증가할수록 50~75 kDa, 25~37 kDa, 20~25 kDa 분자량 범위에서 band가 명확하게 나타난 것을 확인할 수 있었다(Fig. 1). 반면 100, 75, 20 kDa 분자량의 단백질은 땅콩 첨가량이 증가할수록 band가 약해지는 경향을 보여, 콩과 땅콩 단백질 혼합에 따라 특정 분자량에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. Kim et al. (1990)은 국내산 콩 품종별 단백질 분자량 분포를 분석한 결과 66.2~92.5 kDa, 45~66.2 kDa, 31~45 kDa 및 14.4~21.5 kDa였으며, 땅콩은

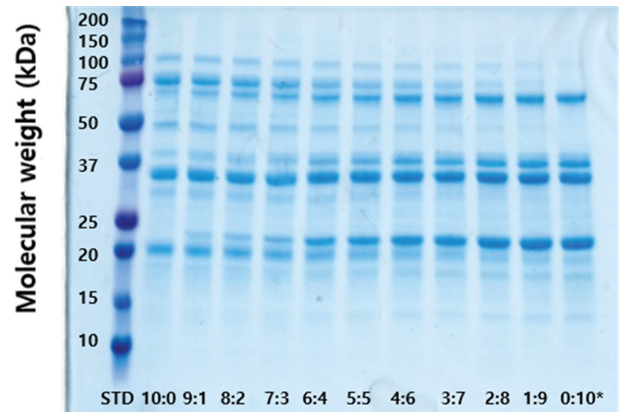


Fig. 1. Molecular weight patterns by mixing ratio of soybean and peanut proteins using SDS-PAGE. \*Soybean protein:peanut protein.

45~66.2 kDa와 22~24 kDa에서 주요 band가 보였다고 발표(Kim et al., 1992)하였다. 콩과 땅콩 단백질 분자량 분포와 본 연구와는 일부 상이한 결과를 보였는데, 이는 품종, 생산지 등 원료 및 재배환경에 따른 시료의 차이와 콩과 땅콩에서 단백질 추출하는 방법에 따른 차이로 판단된다.

단백질을 구성하는 아미노산은 약 20여종으로 물과 작용하는 능력에 따라 비극성-중성, 극성-중성, 산성, 염기성 아미노산으로 분류하며, 체내 합성 가능 여부에 따라 필수 및 비필수아미노산으로 분류하기도 한다(Park et al., 2022). 콩과 땅콩 단백질 혼합비율에 따른 구성아미노산 분석 결과 반드시 음식으로 섭취해야 하는 필수아미노산 중 threonine, lysine, isoleucine, methionine은 땅콩 단백질 혼합비율이 높을수록 낮은 경향을 보였고, 단맛과 관련된 threonine의 경우 콩과 땅콩 단백질을 7:3으로 혼합하였을 때 콩 단백질과 유의적인 차이가 없었다(Table 1). 비필수아미노산 중 glutamic acid, aspartic acid, arginine, glycine, serine, alanine, tyrosine이 땅콩 단백질 비율이 높을수록 각각의 함량이 높았다. 각각의 아미노산을 필수 및 비필수아미노산으로 나누어 총 함량을 산출한 결과 필수아미노산은 콩 단백질 함량이 많을수록 높은 반면 비필수아미노산의 경우 땅콩 단백질 함량이 많을수록 높은 수치를 보였다. 아미노산의 조성 및 함량은 작물 및 품종에 따라 달라질 수 있으며, 품종이 같아도 재배환경, 가공방법 등에 따라 달라질 수 있다(Carreara et al., 2011). 일반적으로 콩에는 필수아미노산이 골고루 분포되어 있고, 특히 lysine 함량이 곡류에 비해 많이 함유되어 있으며(Kim et al., 2003), methionine 및 cysteine과 같은 함황 아미노산의 함량이 낮다고 알려져 있다(Kim & Kim, 2005). Cho et al. (1993)은 국내산 땅콩 품종에 따른 아미노산 조성을 분석한 결과 glutamic acid > arginine > aspartic acid 순으로 나타났으며, 총 아미노산의 60% 이상의 비율을 보였으나 품종간 함량의 차이는 있다고 발표하였다. 이는 땅콩 단백질 함량이

**Table 1. Total amino acid contents (mg/g) by mixing ratio of soybean and peanut proteins**

|                           |                     | 10:0 <sup>a</sup>         | 9:1                       | 8:2                       | 7:3                       | 6:4                       | 5:5                       | 4:6                       | 3:7                       | 2:8                      | 1:9                       | 0:10                     |
|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Essential amino acids     | Thr                 | 27.01±0.40 <sup>a1)</sup> | 26.76±0.33 <sup>a</sup>   | 26.23±0.08 <sup>a</sup>   | 25.67±0.60 <sup>a</sup>   | 23.85±0.16 <sup>b</sup>   | 23.87±0.47 <sup>b</sup>   | 24.16±0.78 <sup>b</sup>   | 24.28±0.35 <sup>b</sup>   | 22.64±1.10 <sup>e</sup>  | 22.82±1.13 <sup>bc</sup>  | 23.63±0.19 <sup>b</sup>  |
|                           | Lys                 | 41.74±0.11 <sup>a</sup>   | 39.75±0.45 <sup>b</sup>   | 37.92±0.13 <sup>c</sup>   | 35.98±0.79 <sup>d</sup>   | 32.74±1.08 <sup>e</sup>   | 31.71±0.55 <sup>f</sup>   | 31.36±0.02 <sup>f</sup>   | 29.57±0.50 <sup>g</sup>   | 25.16±0.37 <sup>h</sup>  | 25.75±0.43 <sup>h</sup>   | 24.70±0.18 <sup>h</sup>  |
|                           | His                 | 16.87±0.03 <sup>e</sup>   | 16.82±0.13 <sup>e</sup>   | 17.00±0.07 <sup>cd</sup>  | 17.10±0.37 <sup>cd</sup>  | 16.44±0.43 <sup>e</sup>   | 16.76±0.23 <sup>e</sup>   | 17.88±0.12 <sup>b</sup>   | 17.70±0.35 <sup>bc</sup>  | 16.79±1.01 <sup>e</sup>  | 17.69±0.36 <sup>bc</sup>  | 18.61±0.09 <sup>a</sup>  |
|                           | Val                 | 32.25±0.09 <sup>c</sup>   | 32.19±0.28 <sup>c</sup>   | 32.43±0.13 <sup>c</sup>   | 32.67±0.46 <sup>c</sup>   | 31.47±0.77 <sup>c</sup>   | 32.26±0.11 <sup>c</sup>   | 34.10±0.19 <sup>b</sup>   | 34.10±0.83 <sup>b</sup>   | 32.65±1.70 <sup>e</sup>  | 34.60±0.51 <sup>b</sup>   | 36.11±0.52 <sup>a</sup>  |
|                           | Leu                 | 54.92±0.26 <sup>a</sup>   | 54.76±0.43 <sup>a</sup>   | 54.46±0.13 <sup>a</sup>   | 54.04±1.04 <sup>a</sup>   | 51.77±1.43 <sup>bc</sup>  | 51.92±0.79 <sup>bc</sup>  | 54.03±0.09 <sup>a</sup>   | 53.91±0.96 <sup>a</sup>   | 50.92±2.71 <sup>c</sup>  | 53.24±1.05 <sup>ab</sup>  | 54.98±0.50 <sup>a</sup>  |
|                           | Ile                 | 31.41±0.16 <sup>a</sup>   | 30.84±0.37 <sup>ab</sup>  | 30.33±0.04 <sup>bc</sup>  | 29.79±0.50 <sup>cd</sup>  | 28.21±0.68 <sup>ef</sup>  | 27.96±0.39 <sup>ef</sup>  | 28.86±0.14 <sup>de</sup>  | 28.43±0.70 <sup>ef</sup>  | 26.60±1.32 <sup>g</sup>  | 27.39±0.53 <sup>fg</sup>  | 27.93±0.21 <sup>ef</sup> |
|                           | Met                 | 8.23±0.05 <sup>a</sup>    | 8.11±0.10 <sup>ab</sup>   | 8.06±0.12 <sup>ab</sup>   | 7.94±0.17 <sup>abc</sup>  | 7.58±0.21 <sup>de</sup>   | 7.63±0.21 <sup>cde</sup>  | 7.95±0.07 <sup>abc</sup>  | 7.84±0.06 <sup>bcd</sup>  | 7.31±0.43 <sup>e</sup>   | 7.56±0.15 <sup>de</sup>   | 7.71±0.09 <sup>cd</sup>  |
|                           | Phe                 | 36.18±1.04 <sup>f</sup>   | 37.28±0.23 <sup>ef</sup>  | 37.69±0.22 <sup>ef</sup>  | 38.30±0.54 <sup>de</sup>  | 37.20±0.81 <sup>ef</sup>  | 37.83±0.72 <sup>e</sup>   | 39.92±0.05 <sup>c</sup>   | 40.72±0.78 <sup>bc</sup>  | 39.42±2.10 <sup>cd</sup> | 41.65±0.61 <sup>b</sup>   | 44.08±0.55 <sup>a</sup>  |
|                           | Total               | 248.29 <sup>a</sup>       | 246.52 <sup>ab</sup>      | 244.12 <sup>abc</sup>     | 241.50 <sup>abc</sup>     | 229.60 <sup>de</sup>      | 229.60 <sup>de</sup>      | 238.28 <sup>abcd</sup>    | 236.54 <sup>cd</sup>      | 221.50 <sup>e</sup>      | 230.68 <sup>de</sup>      | 237.74 <sup>bcd</sup>    |
| Non-essential amino acids | Glu                 | 132.58±2.73 <sup>e</sup>  | 136.33±1.48 <sup>de</sup> | 138.90±0.50 <sup>de</sup> | 140.73±2.86 <sup>d</sup>  | 137.48±3.72 <sup>de</sup> | 141.85±2.80 <sup>d</sup>  | 150.21±2.75 <sup>bc</sup> | 152.11±2.93 <sup>bc</sup> | 148.66±7.08 <sup>e</sup> | 155.39±5.25 <sup>b</sup>  | 165.74±1.40 <sup>a</sup> |
|                           | Asp                 | 77.36±0.59 <sup>e</sup>   | 78.58±0.92 <sup>e</sup>   | 79.91±0.18 <sup>de</sup>  | 80.74±1.83 <sup>de</sup>  | 78.52±2.12 <sup>e</sup>   | 80.56±1.57 <sup>de</sup>  | 85.78±0.32 <sup>bc</sup>  | 86.38±1.48 <sup>bc</sup>  | 82.90±4.99 <sup>cd</sup> | 88.23±2.16 <sup>b</sup>   | 93.39±0.91 <sup>a</sup>  |
|                           | Arg                 | 49.30±0.42 <sup>i</sup>   | 52.67±0.26 <sup>h</sup>   | 57.02±0.18 <sup>g</sup>   | 60.59±1.14 <sup>f</sup>   | 61.66±1.38 <sup>f</sup>   | 66.74±1.40 <sup>e</sup>   | 74.08±0.04 <sup>cd</sup>  | 75.79±1.42 <sup>c</sup>   | 72.55±1.13 <sup>d</sup>  | 82.90±1.70 <sup>b</sup>   | 90.56±0.79 <sup>a</sup>  |
|                           | Gly                 | 27.38±0.11 <sup>d</sup>   | 27.67±0.28 <sup>d</sup>   | 28.18±0.07 <sup>cd</sup>  | 28.42±0.60 <sup>cd</sup>  | 27.58±0.79 <sup>d</sup>   | 28.52±0.63 <sup>cd</sup>  | 30.44±0.06 <sup>b</sup>   | 30.23±0.55 <sup>b</sup>   | 29.05±1.61 <sup>c</sup>  | 30.97±0.66 <sup>b</sup>   | 32.54±0.30 <sup>a</sup>  |
|                           | Ser                 | 36.74±1.27 <sup>c</sup>   | 38.53±0.41 <sup>bc</sup>  | 38.70±0.13 <sup>bc</sup>  | 38.81±0.88 <sup>bc</sup>  | 37.44±1.12 <sup>c</sup>   | 37.91±0.94 <sup>c</sup>   | 38.77±1.78 <sup>bc</sup>  | 40.38±0.58 <sup>b</sup>   | 38.66±2.01 <sup>bc</sup> | 40.44±1.45 <sup>b</sup>   | 42.63±0.37 <sup>a</sup>  |
|                           | Ala                 | 27.36±0.11 <sup>c</sup>   | 27.54±0.26 <sup>c</sup>   | 27.69±0.11 <sup>c</sup>   | 27.71±0.59 <sup>c</sup>   | 26.83±0.73 <sup>c</sup>   | 27.37±0.49 <sup>c</sup>   | 29.04±0.10 <sup>b</sup>   | 29.01±0.47 <sup>b</sup>   | 27.59±1.41 <sup>c</sup>  | 29.24±0.56 <sup>b</sup>   | 30.57±0.39 <sup>a</sup>  |
|                           | Pro                 | 30.58±0.86 <sup>ab</sup>  | 29.31±0.37 <sup>bcd</sup> | 29.19±0.67 <sup>bcd</sup> | 29.34±0.74 <sup>bcd</sup> | 27.89±1.24 <sup>de</sup>  | 28.62±1.14 <sup>cde</sup> | 32.11±0.68 <sup>a</sup>   | 28.43±0.25 <sup>cde</sup> | 26.87±1.98 <sup>e</sup>  | 28.45±0.96 <sup>cde</sup> | 29.94±0.55 <sup>bc</sup> |
|                           | Cys                 | 14.60±0.20 <sup>ab</sup>  | 14.93±0.07 <sup>a</sup>   | 14.68±0.08 <sup>a</sup>   | 14.52±0.14 <sup>ab</sup>  | 13.79±0.24 <sup>c</sup>   | 13.64±0.14 <sup>c</sup>   | 13.70±0.19 <sup>c</sup>   | 14.22±0.28 <sup>b</sup>   | 13.58±0.45 <sup>c</sup>  | 14.25±0.31 <sup>b</sup>   | 14.56±0.09 <sup>ab</sup> |
|                           | Tyr                 | 23.36±1.30 <sup>f</sup>   | 25.14±0.29 <sup>e</sup>   | 25.94±0.39 <sup>e</sup>   | 27.45±0.97 <sup>cd</sup>  | 25.54±0.47 <sup>e</sup>   | 25.32±0.77 <sup>e</sup>   | 27.56±0.50 <sup>cd</sup>  | 29.01±0.55 <sup>bc</sup>  | 28.33±1.33 <sup>cd</sup> | 29.98±0.47 <sup>b</sup>   | 31.75±0.43 <sup>a</sup>  |
| Total                     | 419.25 <sup>f</sup> | 430.72 <sup>ef</sup>      | 440.22 <sup>ef</sup>      | 448.31 <sup>de</sup>      | 436.74 <sup>ef</sup>      | 450.53 <sup>de</sup>      | 481.68 <sup>bc</sup>      | 485.56 <sup>bc</sup>      | 466.85 <sup>cd</sup>      | 499.19 <sup>b</sup>      | 531.68 <sup>a</sup>       |                          |

<sup>a</sup>Soybean protein:peanut protein.

<sup>a-i</sup>Different letters with the same row indicate significant differences ( $p<0.05$ ).

<sup>1)</sup>Mean±standard deviation (n=3).

높을수록 glutamic acid, aspartic acid, arginine 함량이 높아지는 경향을 보인 결과를 뒷받침 할 수 있다. 특히 glutamic acid와 aspartic acid는 감칠맛에 관여하는 주요 인자로 알려짐에 따라(Jeon et al., 2016; Wang et al., 2013), 콩 단백질에 땅콩 단백질을 일정 비율 혼합하여 대체단백식품을 제조한다면 감칠맛이 증대되어 관능적 품질 특성 향상에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다.

### 수분흡수율

수분흡수율은 단백질 분자의 구조적 특성, 단백질 분자 내 아미노산의 친수성 및 소수성 균형 이외에 다양한 변수에 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Cho & Ryu, 2022). 콩과 땅콩의 수분흡수율을 분석한 결과 콩은 228.81%, 땅콩은 233.07%였으며 콩 단백질에 땅콩 단백질 혼합비율이 높을수록 수분흡수율이 감소하는 경향을 보였는데(Fig. 2), 이는 작목별 단백질 구조, 저장단백질 조성 등에 따른 차이인 것으로 판단되나 이를 명확히 구명하기 위한 후속 연구가 필요하다고 판단된다. 식물성조식단백 제조를 위한 필수 가공공정인 압출성형 시 수분 함량이 높을수록 배럴 내 과열된 증기가 많아 사출되고 증기가 조직의 재결합을 방해하며 증발되어 다공성의 구조를 형성하여 수분흡수율이 높아지게 되는 것으로 알려져 있다(Park et al., 2017). 본 연구결과 땅콩 단백질이 다른 처리군 보다 수분흡수력이 가장 높았으나 콩 단백질 함유량이 높을수록 수분흡수율이 감소하는 경향을 보였다. 따라서 콩과 땅콩 단백질을 이용하여 영양성분과 맛이 증대된 최적 혼합비율을 이용하

여 압출성형공정을 원료 특성에 맞게 수분함량을 조절하게 된다면 물성이 개선될 수 있을 것이라고 판단된다.

이상의 결과를 통해 콩 및 땅콩 단백질 혼합비율에 따라 맛에 관여하는 glutamic acid, aspartic acid 등의 함량이 증가하는 경향을 보였으나, 수분흡수율이 감소하는 경향을 보여 대체단백소재 활용 시 단백질 원료 혼합에 따른 구조적 특성과 가공적성과의 상관분석을 통해 최적 혼합비율을 선정해야 할 것으로 판단된다.

### 요 약

본 연구는 식물성 단백질을 이용한 대체단백식품 개발을 위한 기초자료 확보를 위해 콩과 땅콩 단백질 혼합비율에 따른 이화학적 특성을 분석하고자 하였다. 콩과 땅콩은 국내에서 재배면적이 많은 대원콩, 신평광을 사용하였으며, 산침지법을 이용하여 단백질을 추출한 다음 11조합으로 혼합하였다. 단백질 분자량 패턴을 분석한 결과 콩과 땅콩 단백질 혼합에 따라 특정 분자량에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 콩 단백질에 땅콩 단백질의 혼합비율이 높을수록 비필수아미노산 중 glutamic acid, aspartic acid, arginine, glycine, serine, alanine, tyrosine의 함량이 높았다. 그러나 땅콩 단백질 혼합비율이 높을수록 수분흡수율이 낮아지는 경향을 보였다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 콩과 땅콩 단백질 혼합비율에 따라 이화학적 특성이 다르다는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구결과를 기초로 하여 콩 및 땅콩 단백질의 최적 혼합비율 선정에 콩과 땅콩의

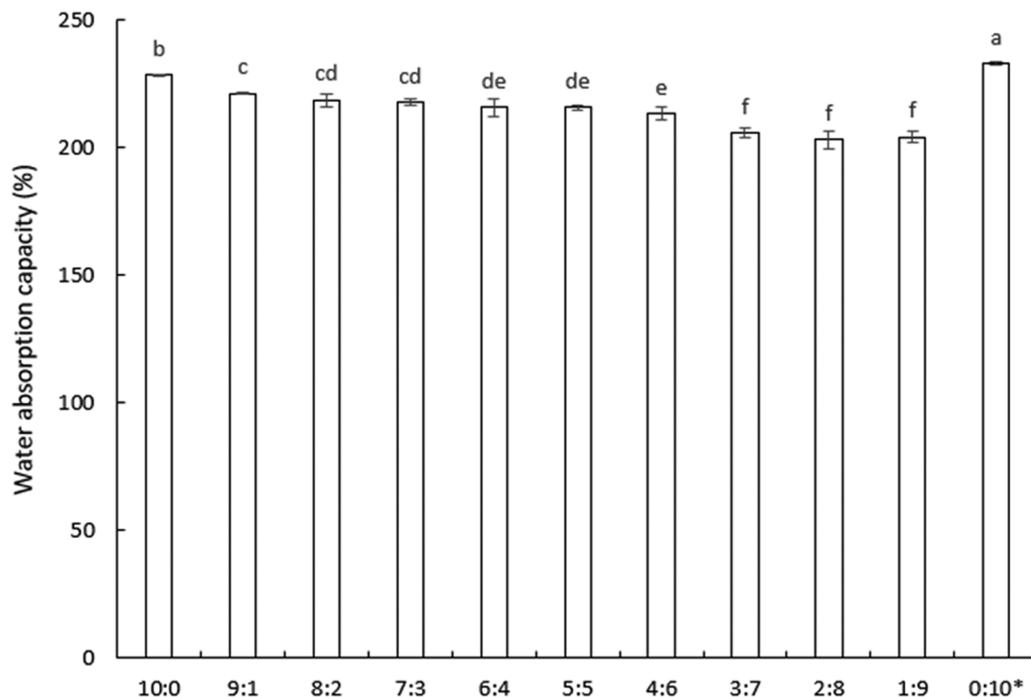


Fig. 2. Water absorption capacity (%) by mixing ratio of soybean and peanut proteins. \*Soybean protein:peanut protein.

품질 선정, 물성 개선을 위한 가공처리 방법 등의 후속연구가 필요하다고 판단된다.

## 감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 AGENDA 연구사업(과제번호: PJ01608905)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## References

- Ahirwar R, Jayathilakan K, Jalarama Reddy K, Pandey MC, Batra HV. 2015. Development of mushroom and wheat gluten based meat analogue by using response surface methodology. *Int. J. Adv. Res.* 3: 923-930.
- Carrera CS, Reynoso CM, Funes GJ, Martinez MJ, Dardanelli JD, Resnik SL. 2011. Amino acid composition of soybean seeds as affected by climatic variables. *Presq. Agropec. Bras.* 46: 1579-1587.
- Cha SH, Shin KO, Han KS. 2020. Studies on the characteristics of concentrated soy protein. *Korean J. Food Sci. Technol.* 52: 459-466.
- Cho GS. 1993. Chemical compositions in the various plant types of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *J. Korean Soc. Food Nutr.* 22: 576-580.
- Cho SY, Ryu GH. 2022. Quality characteristics of plant-based proteins used in meat analogs. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 51: 375-380.
- Jeon H, Lee S, Kim S, Kim Y. 2016. Quality characteristics of modified Deonjang and traditional Deonjang. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 45: 1001-1009.
- Kim DM, Yoon HH, Kim KH. 1990. Protein characteristics of the recommended soybean varieties in Korea. *Korean J. Food Sci. Technol.* 22: 386-392.
- Kim JT, Kim, MJ, Jhun CS, Shin PG, Oh Y, Yoo YB, Suh JS, Kong WS. 2014. Comparison of amino acid and free amino acid contents between cap and stipe in *Flammulina velutipes* and *Pleurotus ostreatus*. *J. Mushrooms* 12: 341-349.
- Kim KS, Kim MJ, Lee KA, Kwon DY. 2003. Physicochemical properties of Korean traditional soybeans. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35: 335-341.
- Kim MJ, Kim KS. 2005. Functional and chemical composition of Hwanggeumkong, Yakong, and Huktae. *Korean J. Food Cook. Sci.* 21: 844-849.
- Kim NS, Kim YJ, Nam YJ. 1992. Characteristics and functional properties of protein isolates from various peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars. *J. Food Sci.* 57: 406-410.
- Kim TK, Yong HI, Lee JH, Cha JY, Kang MC, Jung S, Choi YS. 2021. Development of new technology for functional materials for edible insects as alternative food. *Livestock Food Sci. Ind.* 5: 31-43.
- Kyriakopoulou K, Dekkers B, van der Goot AJ. 2019. Plant-based meat analogues. In: Sustainable meat production and processing. Galanakis CM (eds). Academic Press, Cambridge, MA, USA. pp 103-126.
- Laemmli UK. 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of binding ability bacteriophage T4. *Nature* 227: 680-685.
- Ma XL, Ryu GH. 2019. Effects of green tea contents on the quality and antioxidant properties of textured vegetable protein by extrusion cooking. *Food Sci. Biotechnol.* 28: 67-74.
- Park HY, Kim HJ, Seo JH, Choi HS, Park J, Sim EY, Kim MJ, Kim HS. 2022. *In vitro* digestibility and amino acid score of *Rhizopus oligosporus* fermented products by domestic soybean (*Glycine max* L.) cultivars. *Korean J. Food Nutr.* 35: 435-444.
- Park JH, Chatpaisarn A, Ryu GH. 2017. Effects of gluten and moisture contents of texturization of extruded soy protein isolate. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 46: 473-480.
- Park S. 2021. Current status of technologies for producing protein alternative foods. *Livestock Food Sci. Ind.* 10: 4-15.
- Park SY, Lee JH, Kim BM, Baik SJ, Park BR, Lee SH, Cha BS, Nam JS. 2019. Nutritional components and antioxidant activities of 'Sangan' and 'Heuksaeng' peanuts (*Arachis hypogaea* L.) grown in Korea. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 48: 943-952.
- Wang L, Wang Q, Liu H, Liu L, Du Y. 2013. Determining the contents of protein and amino acids in peanuts using near-infrared reflectance spectroscopy. *J. Sci. Food Agric.* 93: 118-124.

## Author Information

- 김현주:** 국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과  
**한나래:** 국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과  
**이진영:** 국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과  
**이유영:** 국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과  
**김미향:** 국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과  
**강문석:** 국립식량과학원 중부작물부 수확후이용과