



ISSN 1229-8565 (print) ISSN 2287-5190 (on-line)  
한국지역사회생활과학회지 36(4): 621~630, 2025  
Korean J Community Living Sci 36(4): 621~630, 2025  
<http://doi.org/10.7856/kjcls.2025.36.4.621>

## 전처리 방법에 따른 땅콩 새싹의 기능성 지표성분 함량 분석

유 미 영 · 이 윤 열<sup>1)2)</sup> · 서 동 원<sup>†3)</sup>

한국식품연구원 식품표준연구센터 책임급 · 한국식품연구원 식품분석연구센터 선임급<sup>1)</sup>  
경기대학교 식품생물공학과 박사과정<sup>2)</sup> · 한국식품연구원 식품분석연구센터 책임급<sup>3)</sup>

### Analysis of Functional Compounds in Peanut Sprouts Prepared Using Different Pretreatment Methods

Miyoung Yoo · Yun-Yeol Lee<sup>1)2)</sup> · Dongwon Seo<sup>†3)</sup>

Principal Researcher, Food Standard Research Center, Korea Food Research Institute, Wanju, Korea  
Senior Researcher, Food Analysis Research Center, Korea Food Research Institute, Wanju, Korea<sup>1)</sup>  
Doctoral Course, Dept. of Food Science and Biotechnology, Kyonggi University, Suwon, Korea<sup>2)</sup>  
Principal Researcher, Food Analysis Research Center, Korea Food Research Institute, Wanju, Korea<sup>3)</sup>

#### ABSTRACT

This study sought to analyze the resveratrol, proximate component, and amino acid content in peanut sprouts. It also sought to determine the optimal pretreatment conditions by comparing the effects of using various plant parts, drying temperatures, and steaming conditions. Among the plant parts, resveratrol content was highest in the leaves at 0.58 µg/g and reached a maximum of 10.03 µg/g when drying was carried out at 70°C. Similarly, total amino acid content was highest at 21,231.34 mg/100 g when drying was done at 70°C, and was rich in aspartic acid, glutamic acid, and proline. The proximate composition analysis of the leaf samples showed higher levels of fat, protein, and ash, whereas the moisture content was not significantly affected by the pretreatment conditions. Steaming duration had no significant effect on the accumulation of functional components. These findings suggest that using leaf tissues and drying at 70°C is the most effective pretreatment method to enhance the functional compound content in peanut sprouts. This study provides a scientific basis for the potential utilization of peanut sprouts as a functional food ingredient.

**Key words:** peanut sprouts, functional compounds, resveratrol, amino acids, UPLC-UVD

This research was carried out with the support of “Research Program for Agriculture Science and Technology Development (Project No. RS-2023-00231800)” Rural Development Administration, Republic of Korea.

Received: 12 September, 2025 Revised: 5 November, 2025 Accepted: 7 November, 2025

<sup>†</sup>**Corresponding Author:** Dongwon Seo Tel: +82-63-219-9241 E-mail: dwseo@kfri.re.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## I. 서론

현대 사회에서 건강에 대한 관심이 높아지고 있으며 생활 및 의료수준의 향상에 따라 건강기능성 식품에 대한 수요가 꾸준히 증가하고 있다. 이러한 추세 속에서 새싹채소는 영양가가 풍부하고 현대인의 성인병을 개선하는데 효과가 있다는 연구들이 보고됨에 따라 소비가 증가하고 있다(Woo et al. 2007). 그중에서도 발아 식품은 발아 과정에서 대사 활동이 활발해지면서 기존 씨앗보다 생리활성 물질의 함량이 증가하여 식품의 산업적 측면에서 매우 높은 활용 가능성이 알려져 있다(Ha et al. 2009; Lee et al. 2025).

땅콩(*Arachis hypogaea* L.)은 콩과에 속하는 식물로 단백질과 불포화지방산이 풍부하며 전통적으로 간식이나 가공식품 원료로 널리 사용 되어져 왔다. 최근에는 땅콩의 영양적 한계를 보완하고 기능성을 강화하기 위한 목적으로 땅콩을 발아시킨 땅콩 새싹(Peanut sprouts)에 대한 관심이 증가하고 있다. 땅콩 새싹은 발아 중 레스베라트롤(trans-resveratrol), 총폴리페놀(total polyphenols), 총플라보노이드(total flavonoids),  $\gamma$ -아미노낙산( $\gamma$ -aminobutyric acid, GABA), 아르기닌(arginine) 등의 생리활성 성분이 특이적으로 증가하여 기존 원물보다 기능성이 뛰어나며 이는 항산화, 항염증, 항암 작용 등에 기여하는 것으로 보고되고 있다(Alarcon de la Lastra & Villegas 2007; Rauf et al. 2018; Lee et al. 2019). Kang et al. (2010a)의 연구에 따르면 땅콩 새싹은 발아 9일째 기준으로 레스베라트롤 함량이 원물 대비 약 10배 이상 증가하였으며 발아 과정에서 조단백질 함량은 증가하고 조지방 함량은 감소하는 경향을 보여 영양학적 가치 또한 증가하는 결과를 보여주고 있다. 또한, 볶음과 같은 가열처리 과정을 통해 땅콩 새싹의 총 페놀 및 플라보노이드 함량이 증가하고

2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) 라디칼 소거능 역시 유의하게 증가한다고 보고되고 있다(Hong et al. 2020). 이는 땅콩 새싹이 추출물이나 음료뿐 아니라 차, 간편식 및 기능성 조리식품 등으로 제시되고 있다. 또한, 최근의 연구에 따르면 땅콩 새싹 추출물은 염증 조절인자 발현을 억제하여 항염증 효과 및 항산화 작용이 있으며 caffeic acid의 함유로 인한 세포의 산화적 손상 억제 등이 알려져 있다(Wang et al. 2017; Lee et al. 2024). Lee et al.(2014)의 연구에서는 땅콩잎, 뿌리, 꼬투리, 알갱이 및 알갱이 껍질에서 레스베라트롤 synthase 유전자 발현량이 증가함을 보였으며 이는 땅콩이 레스베라트롤의 이용 가능한 공급원임을 나타낸다고 보고하였다. 또한 땅콩은 레스베라트롤 함량은 낮으나 발아 과정에서 피토알렉신 함량이 증가하며 미생물 감염이나 물리적 상처에 의해 레스베라트롤 함량이 증가하는 것으로 알려져 있다. 이러한 반응 기작에 따라 땅콩을 발아시킬 경우 레스베라트롤의 생합성이 유의적으로 향상되는 것으로 보고되고 있다(Kim & Hong 2011).

이러한 기능성 성분의 함량은 식물의 부위, 생육 조건뿐만 아니라 전처리 방법에 의해서도 크게 영향을 받을 수 있다. 전처리 과정은 식품 가공 및 저장성 향상뿐만 아니라 기능성 성분의 추출 효율과 생리활성 유지에 결정적인 역할을 한다. 특히 건조 온도, 증숙 시간, 부위별 선별과 같은 물리적 처리 조건은 특정 생리활성 물질의 함량에 긍정적 혹은 부정적 영향을 미칠 수 있음이 다양한 연구를 통해 보고되어 왔다(Cho et al. 2019; Lee et al. 2021). 그러나 땅콩 새싹을 대상으로 한 전처리 조건별 기능성 지표성분 함량 변화에 대한 선행연구는 제한적이며 이를 체계적으로 비교 분석한 연구는 드문 실정이다.

이에 본 연구에서는 땅콩 새싹을 대상으로 생체 부위별, 건조 온도별, 증숙 시간별 전처리 조건에 따른 레스베라트롤 및 아미노산 함량을 정량적으로 분석하고 기능성 성분이 축적되는 가장 효과적인 조건을 규명하고자 한다. 본 연구 결과는 땅콩 새싹의 고기능성 식품소재로서의 활용 가능성을 높이는 데 과학적 기초자료를 제공할 수 있으며 향후 땅콩 새싹을 이용한 건강기능식품 개발 및 산업화에 기여할 것으로 기대된다.

## II. 연구방법

### 1. 재료

본 연구에서 사용한 실험 재료는 국내에서 자생하는 땅콩 새싹을 (주)한생바이오프로부터 제공받았으며 각각의 시료별로 잎, 줄기 및 뿌리별로 전처리한 후 실험하였다. 전처리 과정을 달리한 시료들은 실험하기 전에 흐르는 수돗물에 세척 후 냉동보관 후 24시간 해동한 다음 일반성분, 레스베라트롤 및 아미노산 함량 분석에 사용하였다.

### 2. 시료 전처리

시료는 건조 온도별 및 증숙 시간별로 나누어 실험군으로 전처리하였다. 건조 온도 처리는 열풍 건조기(Daeyoung E&F, DY-220H, Korea)를 이용하여 각 시료를 50℃, 60℃ 및 70℃에서 20시간 건조하여 시료로 사용하였다. 증숙 처리 시료는 증숙 겸용 건조기(Hapdong INS, HD-WH250, Korea)를 활용하여 100℃에서 1, 2 및 3시간 증숙 후 60℃에서 20시간 건조하여 시료로 사용하였다. 모든 시료는 전처리 후 시료 균질기(HGBSS, Waring, Torrington, CT, USA)로 균질한 다음 -70℃에서 보관하며 사용하였다.

### 3. 일반성분 함량 측정

일반성분은 식품공전(Ministry of Food and Drug Safety 2021)에 따라 실험하였다. 수분은 상압가열건조법, 조단백은 Micro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법 및 회분은 회화법으로 측정하였다.

### 4. 레스베라트롤 전처리 및 함량 분석

레스베라트롤 분석은 Wang et al.(2005) 및 Kang et al.(2010b)의 방법에 따라 측정하였다. 땅콩 새싹 20 g과 80%(v/v) 에탄올 100 mL를 균질기를 이용하여 15,000 rpm으로 3분 동안 분쇄하여 사용하였다. 분쇄한 시료는 거름종이로 여과하고 회전 진공농축기(Eyela, Tokyo, Japan)를 사용하여 40℃에서 감압 농축 후 추출물을 -20℃ 냉동고에 보관하였다. 땅콩 새싹에 함유되어 있는 레스베라트롤 함량 분석은 UPLC-UVD(Waters ACQUITY H-Class, Milford, MA, USA)을 사용하여 분석하였으며 column은 C18(200 mm × 4.6 mm id., 5 um)을 사용하였다. 이동상은 A용매(water)와 B용매(0.1% HCOOH in acetonitrile)를 사용하였으며, 이동상을 시간에 따라 B용매 함량을 8%에서 80%로 달리하여 35분까지 검출하였다. 이동상 유속은 0.7 mL/min, 시료 주입량은 20 µL로 하여 UV detector로 308 nm에서 분석하였다.

### 4. 아미노산 함량 분석

아미노산 함량 분석은 시료 약 5.0 g를 시험관에 취하고 6N-HCl 10 mL을 가한 후 vortex mixer로 1분간 교반하고 질소가스를 충전시켜 관내의 산소를 제거하였다. 105℃ Dry Oven에서 22시간 동안 가수분해 후 실온까지 방냉 시킨 다음 시험관내 여액은 50 mL 정용 flask로 옮기고

**Table 1.** Conditions of the amino acid analyzer for the quantitative analysis of raw peanut sprouts

Parameters	Operating conditions
Column	Ion exchange column packed with Hitachi custom ion exchange resin(4.6 mm×60 mm)
Detection	Visible Detector, Wavelength : 570 nm, 440 nm(for Proline)
Column flow	1 mL/min
Temp.	Column oven : 20 to 85°C(increase 1°C/step) Reaction unit : 50 to 140°C(increase 1°C/step)
Mobile phase	Buffer Solution : PH-1, PH-2, PH-3, PH-4, PH-RG(Mitsubishi Chemical Corporation) Ninhydrin solution, Buffer(Wako, Ninhydrin Coloring Solution Kit for Hitachi)

3차 증류수로 정용 후 혼합하여 여과지를 이용 여과하였다. 여과된 시료 중 1 mL를 취해서 10 mL 정용 flask에 3차 증류수로 정용 후 이를 0.2 µm PTFE membrane filter로 여과하여 아미노산 자동분석기(Hitachi L-8900, Tokyo, Japan)로 분석하였다. 아미노산 분석 조건은 Table 1과 같이 구성하였다.

### 5. 통계처리

본 실험 결과는 3회 반복하여 측정한 값의 평균을 사용하였고 분석 데이터의 상대표준편차(Relative Standard Deviation, %RSD)를 확인하여 허용범위를 벗어나는 경우 재분석을 실시하였다. 통계 처리는 3회 반복 측정한 값을 SPSS 24.0(statistical

package for social science. SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software package 프로그램 중에서 기술통계를 실시하여 평균과 표준 오차를 구하여 나타내었으며 분산분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 이용하여 시료 간의 유의차를 검정하였다( $p < 0.05$ ).

## III. 결과 및 고찰

### 1. 일반성분 함량

땅콩 새싹의 일반성분 함량을 부위별, 건조 온도별 및 증숙 조건별로 일반성분 함량 분석 결과는 Table 2에 나타내었다. 땅콩새싹의 부위별 일

**Table 2.** Proximate composition of raw peanut sprouts

Samples		Proximate contents <sup>1)</sup>			
		Moisture	Fat	Protein	Ash
Peanut sprout raw	Whole	87.21 ± 1.04 <sup>2)</sup>	1.95 ± 0.01	2.92 ± 0.12	0.28 ± 0.01
	Leaves	80.03 ± 0.15	3.95 ± 0.01	5.36 ± 0.39	0.55 ± 0.00
	Stems	92.78 ± 0.04	0.21 ± 0.01	1.83 ± 0.01	0.17 ± 0.00
	Roots	93.56 ± 0.45	0.28 ± 0.01	2.20 ± 0.07	0.27 ± 0.00
Drying temperature <sup>3)</sup>	50°C	4.92 ± 0.04	22.26 ± 0.13	26.20 ± 0.55	2.64 ± 0.01
	60°C	4.94 ± 0.01	23.15 ± 0.16	27.20 ± 0.30	2.59 ± 0.00
	70°C	3.18 ± 0.01	25.44 ± 0.54	27.08 ± 0.45	2.78 ± 0.00
Steaming duration <sup>4)</sup>	1 hr	5.74 ± 0.19	28.24 ± 0.42	25.91 ± 0.38	2.42 ± 0.01
	2 hr	6.89 ± 0.11	26.51 ± 0.13	25.13 ± 0.59	2.42 ± 0.01
	3 hr	8.55 ± 0.00	26.70 ± 0.04	24.94 ± 0.00	2.34 ± 0.08

<sup>1)</sup>g/100 g

<sup>2)</sup>All values are expressed as mean ± standard deviation of triplicate determinations.

<sup>3)</sup>Drying time by drying temperature: 20 hrs

<sup>4)</sup>Steaming temperature by steaming time: 100°C

반성분 분석 결과, 수분 함량은 줄기에서  $92.78 \pm 0.04$  g/100 g, 뿌리는  $93.56 \pm 0.45$  g/100 g로 높게 나타났으나 잎에서는  $80.03 \pm 0.15$  g/100 g로 가장 낮았다. 지방 함량은 잎에서  $3.95 \pm 0.01$  g/100 g로 나타나 다른 부위보다 높았으며 단백질 함량 역시 잎에서  $5.36 \pm 0.39$  g/100 g에서 가장 높게 나타났다. 이는 발아 후 잎 부위가 광합성과 생합성을 활발히 수행하면서 단백질과 지질 대사가 증가하였기 때문으로 판단된다(Lee et al. 2024). 회분 함량은 줄기가  $0.17 \pm 0.00$  g/100 g로 가장 낮게 나타났다.

건조 온도별로 살펴보면  $50^{\circ}\text{C}$ ,  $60^{\circ}\text{C}$ ,  $70^{\circ}\text{C}$ 에서 수분 함량은 각각  $4.92 \pm 0.04$  g/100 g,  $4.94 \pm 0.01$  g/100 g,  $3.18 \pm 0.01$  g/100 g로 큰 차이는 없었으나  $70^{\circ}\text{C}$ 에서 수분 함량이 다소 감소하였다. 지방 함량은 온도가 높아짐에 따라 증가하는 경향을 보였고  $70^{\circ}\text{C}$ 에서  $25.44 \pm 0.54$  g/100 g로 가장 높은 수치를 보였다. 단백질 함량은 모든 건조 조건에서  $26.20\sim 27.08$  g/100 g로 높은 수준을 유지하였으며 회분은  $2.59\sim 2.78$  g/100 g로 유사한 수준을 보였다. 본 연구 결과는 Lee 등(2024)이 보고한 100 g 당 지방 20.58 g 및 회분 2.44 g 값은 유사한 양상을 보였으나 수분 11.67 g/100 g 및 단백질 33.10 g/100 g와는 차이를 보였으며 이는 분석 대상 품종 및 발아 조건의 차이에 기인하는 것으로 판단된다.

증숙 조건별 분석에서는 증숙 시간이 길어질수록 수분 함량이 증가하는 경향을 보였다. 1시간 증숙 시 수분은  $5.74 \pm 0.19$  g/100 g, 2시간 증숙 시  $6.89 \pm 0.11$  g/100 g, 3시간 증숙 시  $8.55 \pm 0.00$  g/100 g로 나타났다. 지방 함량은  $26.51\sim 28.24$  g/100 g, 단백질 함량은  $24.94\sim 25.91$  g/100 g로 시간에 따라 큰 차이는 없었다. 그러나 회분 함량은 증숙 시간이 길어질수록  $2.42 \pm$

$0.01$  g/100 g에서  $2.34 \pm 0.08$  g/100 g로 다소 감소하였다. 또한, Kim 등이 보고한 결과에 따르면 증숙 가공 공정을 거친 더덕 추출물이 일반 열수 추출물에 비해 폴리페놀 함량 증가 및 면역세포 생육 증진 효과를 나타낸다고 보고하였다(Kim et al. 2014). 이러한 결과는 발아 및 가공 과정에서 처리 조건이 땅콩 새싹의 영양성분에 영향을 미치며 특히 잎 부위와 고온 건조 조건에서 지질 및 단백질 함량이 상대적으로 높아지는 것을 보여준다. 이는 기존 연구(Wang et al. 2005; Chon 2013)와 유사하게 발아 과정 중 단백질과 폴리페놀 함성이 활발히 일어남을 시사하며 땅콩 새싹의 부위별 및 처리 조건별 차이를 고려한 가공 공정 최적화가 필요할 것으로 판단된다.

## 2. 레스베라트롤 함량

땅콩 새싹의 레스베라트롤 함량을 부위별, 건조 온도별 및 증숙 조건별로 분석하여 그 변화를 Table 3에 나타내었다. 땅콩 새싹의 부위별 레스

**Table 3.** Resveratrol content in different parts of raw peanut sprouts

Samples	Resveratrol contents <sup>1)</sup>	
Peanut sprout raw	Whole	$0.17 \pm 0.03^{2ab}$
	Leaves	$0.58 \pm 0.07^b$
	Stems	$0.10 \pm 0.01^a$
	Roots	$0.15 \pm 0.01^{ab}$
Drying temperature <sup>3)</sup>	$50^{\circ}\text{C}$	$6.93 \pm 0.48^c$
	$60^{\circ}\text{C}$	$8.81 \pm 0.37^f$
	$70^{\circ}\text{C}$	$10.03 \pm 0.30^g$
Steaming duration <sup>4)</sup>	1 hr	$0.57 \pm 0.03^b$
	2 hr	$3.20 \pm 0.10^c$
	3 hr	$4.09 \pm 0.24^d$

<sup>1)</sup>  $\mu\text{g/g}$ , dry base

<sup>2)</sup> All values are expressed as mean  $\pm$  standard deviation of triplicate determinations.

<sup>3)</sup> Drying time by drying temperature: 20 hrs

<sup>4)</sup> Steaming temperature by steaming time:  $100^{\circ}\text{C}$

<sup>a-g)</sup> Different letters in the same column mean significantly different at  $p < 0.05$  level by Duncan's multiple range test.

베라트를 함량은 잎에서  $0.58 \pm 0.07 \mu\text{g/g}$ 로 다른 부위보다 높은 함량을 나타냈으며 줄기와 뿌리에서는 각각  $0.10 \pm 0.01 \mu\text{g/g}$ ,  $0.15 \pm 0.01 \mu\text{g/g}$ 로 낮게 나타났으며 이러한 이유는 레스베라트롤이 주로 잎 부위에서 합성되기 때문이라고 보고하였다(Lee & Choi 2009). 한편, Wang et al.(2005)은 3개의 땅콩 품종의 레스베라트롤 함량을 측정한 결과, 각 땅콩의 레스베라트롤 함량은  $2.3\sim 4.5 \mu\text{g/g}$ 이었으며 발아시킨 땅콩 나물의 레스베라트롤 함량은  $12.0\sim 47.1 \text{ mg/kg}$ 로 각 품종에 따라 함량이 다르며 땅콩보다는 발아시킨 땅콩 나물에서 레스베라트롤 함량이 더 높다고 보고하였다.

건조 온도별 레스베라트롤 함량은  $70^\circ\text{C}$ 에서  $10.03 \pm 0.30 \mu\text{g/g}$ 로 유의적으로 가장 높게 나타났으며  $50^\circ\text{C}$ 에서  $6.93 \pm 0.48 \mu\text{g/g}$ ,  $60^\circ\text{C}$ 에서는  $8.81 \pm 0.37 \mu\text{g/g}$ 로 나타났으며 건조 온도의 상승에 따라 레스베라트롤 함량이 증가하는 경향을 보였다. 증숙 시간에 따른 레스베라트롤 함량은

3시간 증숙 시  $4.09 \pm 0.24 \mu\text{g/g}$ 로 증숙 시간으로 비교했을 때 통계적으로 가장 높았으며 1시간 증숙에서는  $0.25 \pm 0.03 \mu\text{g/g}$ 로 가장 낮은 수치를 보였다. 본 연구의 결과는 Kang et al.(2010b)이 보고한 땅콩 새싹의 레스베라트롤 함량( $1.42\sim 15.0 \mu\text{g/g}$ )과 유사하였으나 Wang et al.(2005)의 9일간 발아시킨 땅콩 새싹의 레스베라트롤 함량은  $12.0\sim 47.1 \mu\text{g/g}$ 로 본 연구의 결과보다 높은 함량을 보였다. 이러한 레스베라트롤 함량의 차이는 땅콩의 품종, 원산지, 발아 기간 등에 기인하는 것으로 보이며 땅콩 새싹의 레스베라트롤 함량을 최대화하기 위한 최적의 전처리 조건은  $70^\circ\text{C}$ 에서 건조하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

### 3. 아미노산 함량

땅콩 새싹의 부위별 아미노산 조성을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 총 아미노산 함량은 잎 부위에서  $3,954.95 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 로 유의적으로 가장

**Table 4.** Amino acid content in different parts of raw peanut sprouts

Analytes	Amino acid contents <sup>1)</sup>			
	Whole	Leaves	Stems	Roots
Aspartic acid	$335.79 \pm 2.97^{2a}$	$525.24 \pm 9.35^c$	$322.29 \pm 5.33^a$	$377.07 \pm 10.23^b$
Threonine	$53.08 \pm 1.18^b$	$104.28 \pm 1.65^c$	$28.00 \pm 0.88^a$	$26.19 \pm 1.86^a$
Serine	$100.66 \pm 1.22^b$	$174.15 \pm 3.18^c$	$69.92 \pm 2.74^a$	$65.31 \pm 2.72^a$
Glutamic acid	$282.88 \pm 6.16^c$	$596.46 \pm 10.56^d$	$142.28 \pm 3.32^b$	$128.91 \pm 2.63^a$
Proline	$242.38 \pm 4.46^b$	$500.49 \pm 16.08^c$	$124.21 \pm 4.11^a$	$115.02 \pm 2.36^a$
Glycine	$104.70 \pm 2.02^b$	$205.86 \pm 6.24^c$	$46.67 \pm 1.07^a$	$48.90 \pm 1.10^a$
Alanine	$137.77 \pm 2.65^b$	$231.78 \pm 5.46^c$	$132.14 \pm 4.16^b$	$74.20 \pm 0.73^a$
Valine	$109.83 \pm 1.00^c$	$214.37 \pm 6.42^d$	$85.76 \pm 3.67^b$	$73.22 \pm 1.49^a$
Methionine	$11.07 \pm 0.09^b$	$10.77 \pm 0.10^b$	$9.40 \pm 0.32^b$	$5.96 \pm 1.90^a$
Isoleucine	$87.64 \pm 0.57^c$	$165.90 \pm 4.61^d$	$56.27 \pm 0.89^a$	$66.41 \pm 0.07^a$
Leucine	$163.09 \pm 2.00^b$	$287.58 \pm 8.40^d$	$89.72 \pm 1.14^a$	$113.87 \pm 1.85^c$
Tyrosine	$54.44 \pm 1.44^c$	$107.83 \pm 1.94^d$	$26.98 \pm 7.05^a$	$35.58 \pm 0.72^b$
Phenylalanine	$114.76 \pm 1.68^c$	$214.17 \pm 5.83^d$	$93.47 \pm 0.10^b$	$63.40 \pm 0.27^a$
Lysine	$104.23 \pm 2.54^c$	$177.03 \pm 1.84^d$	$49.85 \pm 1.19^a$	$56.00 \pm 2.22^b$
Histidine	$41.06 \pm 2.03^c$	$87.92 \pm 3.07^d$	$32.14 \pm 3.46^b$	$12.89 \pm 3.04^a$
Arginine	$177.26 \pm 1.63^c$	$351.11 \pm 3.08^b$	$103.18 \pm 2.50^a$	$102.43 \pm 1.38^a$
Total	$2,120.64 \pm 14.25^b$	$3,954.95 \pm 65.64^c$	$1,412.29 \pm 29.99^a$	$1,365.36 \pm 19.22^a$

<sup>1)</sup>mg/100 g, dry base

<sup>2)</sup>All values are expressed as mean  $\pm$  standard deviation of triplicate determinations.

<sup>a-d)</sup>Different letters in the same row mean significantly different at  $p < 0.05$  level by Duncan's multiple range test.

**Table 5.** Changes in amino acid content under various drying and steaming conditions in peanut sprouts

Analytes	Amino acid contents <sup>1)</sup>								
	Drying temperature <sup>2)</sup>						Steaming duration <sup>3)</sup>		
	50°C		60°C		70°C		1 hr	2 hr	3 hr
Aspartic acid	2,950.81 ± 71.54 <sup>4)ab</sup>	2,968.87 ± 59.78 <sup>b</sup>	3,186.00 ± 23.53 <sup>c</sup>	2,949.12 ± 59.40 <sup>ab</sup>	2,864.73 ± 20.20 <sup>a</sup>	2,930.25 ± 16.68 <sup>ab</sup>			
Threonine	574.87 ± 9.59 <sup>a</sup>	613.14 ± 10.10 <sup>ab</sup>	621.83 ± 1.93 <sup>ab</sup>	669.37 ± 73.62 <sup>b</sup>	565.71 ± 5.54 <sup>a</sup>	593.37 ± 9.55 <sup>a</sup>			
Serine	986.40 ± 10.08 <sup>a</sup>	997.75 ± 9.96 <sup>ab</sup>	1,036.44 ± 3.52 <sup>bc</sup>	1,079.57 ± 43.76 <sup>d</sup>	1,011.28 ± 18.80 <sup>ab</sup>	1,061.70 ± 15.65 <sup>cd</sup>			
Glutamic acid	2,600.72 ± 26.10 <sup>a</sup>	2,987.30 ± 12.69 <sup>c</sup>	3,014.43 ± 6.50 <sup>c</sup>	3,102.45 ± 99.72 <sup>c</sup>	2,783.53 ± 124.15 <sup>b</sup>	2,976.50 ± 16.50 <sup>c</sup>			
Proline	2,177.77 ± 20.04 <sup>a</sup>	2,457.80 ± 10.43 <sup>bc</sup>	2,469.40 ± 51.43 <sup>bc</sup>	2,486.09 ± 92.19 <sup>c</sup>	2,373.65 ± 48.42 <sup>b</sup>	2,480.34 ± 6.27 <sup>c</sup>			
Glycine	913.35 ± 20.86 <sup>a</sup>	1,039.81 ± 6.41 <sup>b</sup>	1,026.76 ± 4.78 <sup>ab</sup>	1,021.91 ± 60.60 <sup>b</sup>	941.39 ± 24.74 <sup>a</sup>	951.63 ± 8.45 <sup>a</sup>			
Alanine	1,163.62 ± 17.12 <sup>a</sup>	1,156.54 ± 12.29 <sup>a</sup>	1,345.48 ± 11.12 <sup>d</sup>	1,285.44 ± 34.53 <sup>bc</sup>	1,252.60 ± 10.24 <sup>b</sup>	1,309.84 ± 13.97 <sup>cd</sup>			
Valine	953.17 ± 18.32 <sup>a</sup>	1,118.00 ± 10.22 <sup>c</sup>	1,166.65 ± 2.36 <sup>d</sup>	997.65 ± 3.55 <sup>b</sup>	955.09 ± 13.23 <sup>a</sup>	986.37 ± 7.73 <sup>b</sup>			
Methionine	64.49 ± 44.68 <sup>a</sup>	53.60 ± 11.38 <sup>a</sup>	109.20 ± 25.76 <sup>b</sup>	87.38 ± 26.53 <sup>ab</sup>	74.64 ± 10.20 <sup>ab</sup>	71.69 ± 11.10 <sup>ab</sup>			
Isoleucine	669.48 ± 20.72 <sup>b</sup>	796.79 ± 11.22 <sup>c</sup>	827.45 ± 1.47 <sup>d</sup>	684.56 ± 5.05 <sup>b</sup>	638.86 ± 4.05 <sup>a</sup>	682.32 ± 1.90 <sup>b</sup>			
Leucine	1,259.54 ± 31.05 <sup>a</sup>	1,445.83 ± 10.61 <sup>cd</sup>	1,454.70 ± 2.53 <sup>d</sup>	1,396.83 ± 40.27 <sup>b</sup>	1,356.67 ± 26.80 <sup>b</sup>	1,399.05 ± 7.36 <sup>bc</sup>			
Tyrosine	413.27 ± 11.80 <sup>a</sup>	470.32 ± 4.54 <sup>b</sup>	499.28 ± 3.44 <sup>cd</sup>	520.89 ± 29.59 <sup>d</sup>	476.96 ± 2.85 <sup>ab</sup>	484.99 ± 1.36 <sup>ab</sup>			
Phenylalanine	1,008.17 ± 6.61 <sup>a</sup>	1,132.91 ± 9.41 <sup>cd</sup>	1,135.25 ± 0.87 <sup>d</sup>	1,074.60 ± 62.20 <sup>bc</sup>	1,041.81 ± 33.37 <sup>ab</sup>	1,114.33 ± 9.39 <sup>cd</sup>			
Lysine	943.15 ± 11.76 <sup>c</sup>	990.70 ± 9.95 <sup>d</sup>	954.98 ± 25.59 <sup>c</sup>	795.28 ± 7.01 <sup>a</sup>	792.66 ± 5.98 <sup>a</sup>	874.39 ± 16.97 <sup>b</sup>			
Histidine	527.10 ± 14.99 <sup>b</sup>	570.27 ± 16.11 <sup>c</sup>	561.90 ± 5.07 <sup>c</sup>	493.35 ± 4.69 <sup>a</sup>	473.31 ± 9.74 <sup>a</sup>	497.18 ± 18.13 <sup>a</sup>			
Arginine	1,529.89 ± 24.37 <sup>a</sup>	1,773.04 ± 3.54 <sup>cd</sup>	1,821.58 ± 13.76 <sup>d</sup>	1,781.87 ± 53.04 <sup>cd</sup>	1,642.48 ± 42.61 <sup>b</sup>	1,746.55 ± 10.59 <sup>c</sup>			
Total	18,735.81 ± 241.84 <sup>a</sup>	20,572.70 ± 109.49 <sup>d</sup>	21,231.34 ± 69.23 <sup>c</sup>	20,426.35 ± 202.72 <sup>cd</sup>	19,245.37 ± 260.82 <sup>b</sup>	20,160.48 ± 88.02 <sup>c</sup>			

<sup>1)</sup>mg/100 g, dry base<sup>2)</sup>Drying time by drying temperature: 20 hrs<sup>3)</sup>Steaming temperature by steaming time: 100°C<sup>4)</sup>All values are expressed as mean ± standard deviation of triplicate determinations.<sup>a-d</sup>Different letters in the same row mean significantly different at p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

높게 나타났고 줄기 및 뿌리는 1,412.29 mg/100 g 및 1,365.36 mg/100 g로 함량 차이가 나지 않았다. 새싹 채소 중 잎에서 각종 아미노산 등 기능성 생리활성 물질을 다량 함유하고 있다고 알려져 있다(Kim & Lee 2010). 땅콩 새싹 전부위의 개별 아미노산을 살펴보면 aspartic acid 335.79 mg/100 g, glutamic acid 282.88 mg/100 g, proline 242.38 mg/100 g, arginine 177.26 mg/100 g 순으로 나타났으며 이러한 결과는 Lee et al.(2024)에서 보고한 땅콩 새싹 추출물 아미노산 결과와 같은 경향을 보였다. 땅콩 새싹 잎의 개별 아미노산 함량은 줄기, 뿌리와 유의적인 차이를 보였으며 특히 glutamic acid(594.46 mg/100 g) 및 aspartic acid(525.24 mg/100 g)의 함량이 높아 맛 성분(umami)에 기여할 가능성이 높을 것으로 판단된다.

건조 및 증숙 처리별 아미노산 함량은 Table 5에 나타냈으며 70°C 건조 시 총 아미노산 함량이 21,231.34 mg/100 g로 유의적으로 가장 높게 나타났다. 이는 발아 및 열처리가 단백질 분해 효소 활성화를 통해 아미노산 함량을 증가시킨다는 보고와 유사한 결과이다(Song & Jung 2006). 증숙 조건에서는 1시간과 3시간 증숙 시 총 아미노산 함량이 20,426.35 mg/100 g 및 20,160.48 mg/100 g로 나타나 유의적인 차이가 없음을 확인했다. aspartic acid 함량의 경우 땅콩 새싹 잎을 건조 시 3,186.00 mg/100 g로 약 6배가 증가함을 확인했고 증숙 3시간 처리 시 2,930.25 mg/100 g로 약 5.5배가 증가함을 알 수 있었다. 또한 glutamic acid 함량은 70°C 건조 시 3,014.43 mg/100 g, 증숙 1시간 처리 시 3,102.45 mg/100 g로 각각 약 5배가 증가한 결과를 보였다. 이러한 결과는 땅콩 새싹의 부위와 처리 조건에 따라 아미노산 함량이 크게 변화함을

알 수 있으며 특히 고온 건조 처리 시 기능성 성분인 아미노산 함량이 증가함을 확인하였다(Song & Jung 2006). 또한, 건조 온도 70°C에서 가장 많은 아미노산 함량을 나타내 레스베라트롤이 가장 많이 검출되는 건조 온도와 동일한 조건임을 알 수 있었다. 이는 기존 연구들(Wang et al. 2005; Lee et al. 2019)과 일치하며 기능성 식품 소재로서 땅콩 새싹을 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 땅콩 새싹을 대상으로 생체 부위별, 건조 온도별, 증숙 시간별에 따른 기능성 지표성분의 변화 양상을 분석하여 최적의 전처리 조건을 확립하였다. 분석 대상은 기능성 생리활성 물질인 레스베라트롤, 일반성분(수분, 지방, 단백질, 회분) 및 아미노산으로 구성하여 실험을 진행하였다. 일반성분 분석에서는 잎 부위에서 지방, 단백질, 회분 함량이 가장 높았으며 전처리 조건 간에는 차이가 없음을 확인했다. 레스베라트롤 함량은 땅콩 새싹 생체 부위 중에서는 잎에서 0.58 µg/g로 가장 높은 함량을 나타내었다. 건조 및 증숙 조건에 따른 레스베라트롤 함량은 건조 온도 70°C에서 10.03 µg/g로 가장 높은 수치를 보였다. 아미노산의 경우 땅콩새싹 생체 부위 중 잎에서 가장 많은 양이 검출되었고 건조 온도 70°C에서 총 아미노산 함량이 21,231.34 mg/100 g로 가장 높게 나타났다. 반면, 증숙 시간별에 따른 총 아미노산 함량 변화는 비교적 미미하였다. 따라서, 땅콩새싹의 기능성 지표성분인 레스베라트롤 및 아미노산을 효과적으로 증진시키기 위한 최적의 전처리 조건은 잎 부위를 선별하여 70°C에서 건조 처리하는 것으로 판단된다. 본 연구는 땅콩 새싹의 고부가가치 식품 소재화 가능성을 실험적으로 검토한 것으로 기능성 원료로서의 활용 가능성을 제시하였다.

향후 다양한 품종, 발아 기간, 저장 조건 등에 따른 비교 연구가 추가된다면 땅콩 새싹을 활용한 건강기능식품 개발 및 산업적 응용이 더욱 확대될 수 있을 것으로 기대된다.

## References

- Alarcon de la Lastra C, Villegas I(2007) Resveratrol as an antioxidant and pro-oxidant agent: mechanisms and clinical implications. *Biochem Soc Trans* 35(5), 1156-1160. doi:10.1042/BS T0351156
- Cho AR, Pyo MJ, Kang MJ, Shin JH(2019) Evaluation of phytochemical contents and physiological activity in *Panax ginseng* sprout during low-temperature aging. *Korean J Food Preserv* 26(1), 38-48. doi:10.11002/kjfp.2019.26.1.38
- Chon SU(2013) Change in polyphenol content, antioxidant activity, and antioxidant enzyme status of cowpea during germination. *Korean J Plant Res* 26(1), 060-067. doi:10.7732/kjpr.2013.26.1.060
- Ha JO, Ha TM, Lee JJ, Kim AR, Lee MY(2009) Chemical components and physiological functionalities of *Brassica campestris* ssp *rapa* sprouts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(10), 1302-1309. doi:10.3746/jkfn.2009.38.10.1302
- Hong SJ, Cho J, Boo CG, Youn MY, Lee S, Shin E(2020) Comparison of physicochemical and sensory properties of bean sprout and peanut sprout extracts, subsequent to roasting. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 49(4), 356-369. doi:10.3746/jkfn.2020.49.4.356
- Kang H, Kim J, Kwon S, Park K, Kang J, Seo K(2010a) Antioxidative effects of peanut sprout extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(7), 941-946. doi:10.3746/jkfn.2010.39.7.941
- Kang HI, Kim JY, Park KW, Kang JS, Choi MR, Moon KD, Seo KI(2010b) Resveratrol content and nutritional components in peanut sprouts. *Korean J Food Preserv* 17(3), 384-390
- Kim D, Hong J(2011) Modulation of cytotoxic effects of resveratrol by its anti- or pro-oxidant properties. *Korean J Food Sci Technol* 43(1), 114-118. doi:10.9721/KJFST.2011.43.1.114
- Kim DS, Lee KB(2010) Physiological characteristics and manufacturing of the processing products of sprout vegetables. *Korean J Food Cookery Sci* 26(3), 238-245
- Kim NY, Chung JY, Lee HY(2014) Enhancement of immune activity of the extracts from *Codonopsis lanceolata* by stepwise steaming process and high pressure process. *Korean J Med Crop Sci* 22(2), 134-139. doi:10.7783/KJMCS.2014.22.2.134
- Lee E, Seo CS, Kim WJ, Park JH, Kim HS, Lee JH, Baek SH(2014) The effects of temperature and incubation period on resveratrol production and antioxidant activity on *Ikkan* 526. *Korean J Int Agric* 26(4), 468-473. doi:10.12719/KSIA.2014.26.4.468
- Lee NR, Choi SJ(2009) Contents of resveratrol in different parts of various grape cultivars. *Korean J Food Preserv* 16(6), 959-964
- Lee Y, Jung Y, Cho E, Kim D, Shin K(2024) Physiological activity and nutritional properties of peanut sprout extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 53(6), 599-607. doi:10.3746/jkfn.2024.53.6.599
- Lee YK, Jung YS, Kim DH, Shin KO(2025) Physicochemical properties and antioxidant activity of white bread prepared with the addition of peanut sprout powder. *J East Asian Soc Diet Life* 35(2), 115-125. doi:10.17495/easdl.2025.4.35.2.115
- Lee YM, Son E, Kim DS(2019) Treatment with peanut sprout root extract alleviates inflammation in a lipopolysaccharide-stimulated mouse macrophage cell line by inhibiting the MAPK signaling pathway. *Int J Mol Sci* 20(23), 5907. doi:10.3390/ijms2023 5907
- Lee YY, Son Y, Kang MS, Kim M, Lee JY, Kim HJ (2021) Functional components and antioxidant activities by temperature and growing days of sprouted oats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 50(11), 1161-1167. doi:10.3746/jkfn.2021.50.11.116
- Ministry of Food and Drug Safety(2025) Korea food code. Available from <https://foodsafety.korea.go.kr> [cited 2025 April 10]
- Rauf A, Imran M, Butt MS, Nadeem M, Peters DG, Mubarak MS(2018) Resveratrol as an

- anti-cancer agent: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 58, 1428-1447. doi:10.1080/10408398.2016.1263597
- Song HN, Jung KS(2006) Quality characteristics and physiological activities of fermented soybean by lactic acid bacteria. *Korean J Food Sci Technol* 38(4), 475-482
- Wang G, Lei Z, Zhong Q, Wu W, Zhang H, Min T, Wu H, Lai F(2017) Enrichment of caffeic acid in peanut sprouts and evaluation of its in vitro effectiveness against oxidative stress-induced erythrocyte hemolysis. *Food Chem* 217, 332-341. doi:10.1016/j.foodchem.2016.07.126
- Wang KH, Lai YH, Chang JC, Ko TF, Shyu SL, Chiou RYY(2005) Germination of peanut kernels to enhance resveratrol biosynthesis and prepare sprouts as a functional vegetable. *J Agric Food Chem* 53(2), 242-246. doi:10.1021/jf048804b
- Woo N, Song ES, Kim HJ, Seo MS, Kim AJ(2007) The comparison of antioxidative activities of sprouts extract. *Korean J Food Nutr* 20, 356-362