

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.2.555

JCCT 2024-10-66

오가피와 삼채 등 생약재 추출물의 근력 활성화 효과

Muscle Strength Activity of Herbal Medicine Extracts of *Acanthopanax Sieboldianus* and *Allium Hookeri*

김현경*, 김호태**, 이필재***

Hyun Kyoung Kim*, Ho Tae Kim**, Pil Jae Lee***

요약 우리는 한방과 민간요법에서 전통적으로 근력증대와 근감소증 예방, 근육합성 촉진, 연골과 인대 관절강화 등에 사용되어온 천연물 약재를 선정하였다. 이와 관련된 효능이 보고된 총 아미노산을 분석하고 근력약화 및 근감소 현상도 생체의 노화촉진 증상의 일환으로 간주하여 이들 추출물의 항산화 활성과 관련된 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량을 분석하였다. 인삼 및 삼채의 가공제조 과정에서 주종 Arginine 함량의 변화는 건조 백삼 114.07mg/100ml 대비 증숙 홍삼 99.48mg/100ml 및 건조 삼채 118.90mg/100ml 대비 증숙 삼채 54.69mg/100ml로 감소하였다. 섬 오가피 야생 뿌리와 가시오가피 지상부 잔가지 추출물의 항산화효과 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거 활성이 현저하게 높았다. 한편 DPPH활성은 건조백삼과 건조 삼채에 비하여 증숙 홍삼과 증숙 삼채가 높았으나, ABTS 활성은 건조 백삼 41.96% 대비 증숙 홍삼 66.88%로 증가를 보였으나 건조 삼채 77.48% 및 증숙 삼채 77.52%의 활성은 유사하였다.

주요어 : 가시오가피, 삼채, 섬오가피, 아미노산 함량 분석, 근력 활성화

Abstract We were selected oriental medicinal herbs known to be effective in strengthening muscles, improving sarcopenia, treating arthritis and osteoporosis. Amino acids have been reported to be associated with the above-mentioned effects. During the manufacturing process of water extracts of ginseng and samchae, the content of arginine, a basic amino acid, was significantly reduced. The decrease was 99.48mg/100ml for steamed red ginseng compared to 114.07mg/100ml for dried white ginseng, and 54.69mg/100ml for steamed samchae compared to 118.90mg/100ml for dried samchae. The extracts of the wild roots of *Acanthus apias* and the above-ground twigs of *Acanthus apias* showed significantly higher DPPH and ABTS radical scavenging activities. Meanwhile, DPPH activity was higher in steamed red ginseng and steamed samchae compared to dried white ginseng and dried samche, but ABTS activity increased to 66.88% for steamed red ginseng compared to 41.96% for dried white ginseng, but was 77.48% for dried samchae and 77.52% for steamed samchae.

Key words : Siberian ginseng, *Allium hookeri*, *Acanthopanax gracillistylus*, Amino acid contents analysis, Muscle strength activity

*정회원, 서원대학교 식품공학과 조교수(제1저자, 교신저자)
**정회원, 천마하나로 주식회사 대표이사(참여저자)
***정회원, 천마하나로 주식회사 연구책임자(참여저자)
접수일: 2024년 1월 30일, 수정완료일: 2024년 2월 10일
게재확정일: 2024년 2월 15일

Received: January 30, 2024 / Revised: February 10, 2024

Accepted: February 15, 2024

*Corresponding Author: Kimhk4@seowon.ac.kr

Dept. of Food Science and Engineering, Seowon Univ, Korea

I. 서 론

우리나라는 산천이 많아서 총 205과 1,157속 4940종의 다양한 자생식물이 분포하고 있다. 옛부터 천연물 및 생약자원은 질병의 예방과 치료를 목적으로 활용되어 왔으며, 최근에는 의학기술의 발전으로 약용, 식용, 천연물 신소재로 가치가 중요하게 인식되어 이에 대한 연구가 국내외적으로 활발하게 진행되고 있다. 또한 천연물을 이용한 항산화 항노화 소재 연구, 항균, 항염증, 항암 등 다양한 분야에서 연구가 수행되어 왔다[1-3]. 이들 효능과 관련된 phyto-chemical 중 활성산소와 free radical을 제거하는 항산화 물질 대부분은 flavonoid류와 polyphenol류를 포함한 phenol성 물질들로 알려져 있다. 동양권에서는 장구한 세월 동안에 한방약재를 인체의 복용 경험을 통하여 질병의 예방과 치료에 사용하여 왔으며, 이들 한방 약재들은 질병에 따른 치료효과를 개선 증대하기 위하여 여러가지 생약을 배합하고 가미하여 수많은 복합 처방이 완성되고 전수되어 복용되어 왔다. 그럼에도 한방약재는 장기간 저장 유통을 할 수 있는 방법으로 오직 햇빛에 건조시켜 탕액으로 제조하는 방식대로 추출하여 복용하여 왔다. 한편 영험한 우리선조들은 이미 고려시대부터 원료인삼을 찌서 말리는 방법으로 고려 홍삼을 제조하여 그 명성을 유지 발전시켜 왔으며, 최근에는 경제발전과 더불어 식생활의 개선으로 다양한 홍삼 제품들이 개발되어 유통되고 있다. 국내 제주도와 동해안에 일부 자생하는 것으로 알려진 섬오가피 뿌리와 한방에서 약재로 사용하여온 가시오가피 잔가지를 생약 복합추출물의 원료로 이용 가능성을 검토 하였다. 아울러 건조백삼 대비 홍삼제조 방식의 우수성을 검토하여 생약의 가공방법으로 활용하고자 하였다. 또한 혈당과 체지방을 낮추며 뼈를 튼튼하게 하는데 효과가 있는 것으로 알려진 원료삼채를 가공방식을 달리하여 제조하여 검토 하였다. 이들 원료를 종래의 햇빛 건조 방법과 증숙 후 가열건조방법으로 각각 가공한 다음 추출물의 extract의 수율, 향미 및 항산화 활성을 비교하여 생약 복합추출물 제조시에 원료로 선정하여 활용하고자 하였다. 한편 아미노산은 종류에 따라서 다양한 효과 외에 근육의 원료 물질로 수술 후 신체회복, 당뇨개선 및 근육합성 촉진, 연골과 인대 등 관절 강화, 골다공증 개선 및 성장호르몬 원료로 알려져 왔다[4-6]. 따라서 본 실험에서는 동일한 원료 수삼으로 건조백삼과 증숙홍삼을 제조하여 홍삼제

조 과정 중에 Amino-carbonyl 갈색화 반응이 촉진됨으로써 일부 유리아미노산은 감소되나 이와 병행하여 홍삼의 구수한 향미를 부여 하고 아울러 새로운 활성물질로 Arginyl-fructosyl-glucose, Arginyl-fructose 및 maltol 등 생성되었다는 보고와 연계하여 고찰하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

1-1. 생약 원료의 시험용 재료

섬오가피 재료는 제주도에서 야생하는 섬오가피의 뿌리 건조물을 구하였고 가시오가피는 제천약초영농조합법원에서 국산 건재품을 구입하였다. 수삼은 금산농협수삼센터에서 5년근을 구입하였고 삼채는 경남 하동군 약양면에서 재배된 1년근 생물을 구입하여 햇빛건조 및 증숙건조 시료를 각각 제조하여 시료로 사용하였다.

1-2. 시약류

Folin & ciocaltue's phenol reagent(Sigma F-9252) 및 aluminium chloride 6-hydrate(YAKURI PURE CHEMICAL CO., Japan: Test No. 01709)을 폴리페놀 및 플라보노이드의 정량용 발색시약으로 사용하였다. 표준품으로 gallic acid(SAMCHUN, G0448) 및 Rutin(Sigma Q-0125)을 폴리페놀 및 플라보노이드의 정량용 표준품으로 각각 사용하였다. DPPH(2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl, Sigma D9132)은 DPPH radical 소거능 측정용으로, ABTS(2,2'-azobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid, Az-BTS TUA A2166, Tokyo Chemical Industry)는 ABTS radical 소거능 측정용으로 사용하였다. 기타 시약류와 용매류는 GR grade 및 extra pure grade 시약을 사용하였다.

1-3. 시험 기기

Microplate reader(Spectrophotometer, Thermo Fisher Scientific: Type 1510), Evaporator(EYELA, type N-N), pH meter(Wisestir MSH-20D), Refractometer(ATAGO, PAL-1), Centrifuge(LABOGENE 1580 R), Centrifuge(LABOGENE 1524), Ultrasonic extractor(Powersonic 620, Hwasine Technology, 50/60 Hz).

1-4. 시약류

2. 생약재 추출물 제조

생약재 재료의 추출물 제조는 절단된 재료를 1L 유리 추출용기에 넣고 시료량 대비 12배(V/W)의 정제수를 가하여 95±2°C의 water bath에서 2시간 추출하여 여과지(fast)에 여과한 다음 총 최종적으로 여과액이 추출용 시료 대비 10배(V/W)가 되도록 정용하여 시료액으로 사용하였다.

3. 생약재 물 추출물의 건조 Extract 수율, 당도 및 pH 측정

생약재 시료 별로 물 추출액을 일정량 취하여 증발접시에 가하여 70°C 열풍건조기에 넣고 향량이 될 때까지 건조하여 건조액스의 수율을 조사하였다. 생약 시료별로 물 추출액을 일정량 취하여 ATAGO refractometer PAL-1 당도계로 당도를 측정하였다. 생약 시료별로 단일 및 복합물의 물 추출액을 일정량 취하여 pH meter(Wisestir MSH-20D)로 pH를 측정하였다.

4. DPPH 라디칼 소거능 측정

DPPH 라디칼 소거능 측정은 Fang 등 및 김 등의 방법을 참조하여 다소 변형하여 다음과 같은 방법으로 측정하였다. DPPH 라디칼 소거용 측정용 시액은 사용 직전에 DPPH를 에탄올 용액에 용해시켜 0.5x1 mM 농도로 조제하여 사용하였다. 시료 용액 및 대조군 용액을 각각 100ul을 EP튜브에 취하고 여기에 0.1 mM DPPH 시액을 900ml씩 가한 다음 뚜껑을 닫고 5초간 상하로 맹렬히 진탕하였다. 그 다음 각각 실온의 암소에서 30분 간 보관한 다음에 microplate reader plate에 200ul씩 취하여 517nm에서 3반복으로 검액의 흡광도를 동시에 측정하고 평균값을 제시하였다. 측정된 값은 다음과 같은 공식을 이용하여 EDA(electron donating ability, %) 값으로 산출하였다[6, 7].

Radical scavenging activity (%) = $\frac{\text{Abs of blank} - \text{Abs of sample}}{\text{Abs of blank}} \times 100$

5. ABTS Radical Scavenging activity

ABTS radical 소거능은 Fang 등의 방법을 응용하여 설정하였다. 분석용 시액은 0.7 mM ABTS용액을 조제하여 2.45mM potassium persulfate (K₂O₈S₂)을 동량으로 배합하여 암소에 12~16시간 동안 보관하여 ABTS stock solution을 제조하였다. 그 다음 사용 전에 꺼내어

10mM sodium phosphate를 첨가 희석하여 734 nm에서 흡광도가 0.70±0.02인 ABTS working solution을 제조한다. 시료별로 시료액 50ul과 희석한 ABTS 시액 3ml을 혼합하여 실온에서 10분간 반응시킨 뒤 microplate reader(Thermo Scientific, MA USA)로 734 nm에서 흡광도를 측정하여 ABTS radical 소거능을 측정하였다[8].

ABTS radical scavenging activity (%) =

$$1 - \frac{(A_s - A_c)/A_b}{A_b} \times 100$$

→ A_s, A_c and A_b : the absorbance values of the sample, control, and blank

6. 총 폴리페놀 함량 분석

총 폴리페놀 함량은 Folin-Denis 방법 및 김 등의 방법을 참조하여 다음과 같이 실험 조건을 약간 변경하여 정량하였다. 시료별로 조제된 검액 및 gallic acid 농도별 표준액을 각각 200ul을 취한 다음 50 % Folin & Ciocaltue's phenol reagent을 200ul을 가하였다. 실온에서 5분 간 방치 후 2% sodium carbonate 200ul을 가한 다음 진탕하고 12,000rpm으로 5분간 원심분리 하였다. 시료 별로 상등액을 각각 100ul씩 취하여 96 well cell culture plate에 가한 다음에 실온에서 10분 경과한 다음 microplate reader를 이용하여 750nm에서 흡광도를 측정하여 총 폴리페놀 함량을 gallic acid 표준검량선을 이용하여 정량한 다음 검액 1ml 당 ug gallic acid equivalent (GAE/1ml)로 표기하였다[9].

7. 총 플라보노이드 함량 분석

총 플라보노이드 함량 측정은 이민영 등의 방법을 참조하여 다음과 같은 방법으로 측정하였다. 시료별 추출액 200μL에 5% NaNO₂ 시액 100ul를 첨가한 다음 5분간 실온에 반응시킨 후, 10% AlCl₃ 100ul와 1M NaOH 200ul를 혼합하여 반응액의 흡광도를 510nm에서 측정하였다. 측정결과는 Rutin 표준 검량선으로 산출하였고 플라보노이드 함량은 검액 1ml당 rutin equivalent(RE/1ml)로 표기하였다[10].

III. 실험결과

1. 생약재 추출물의 건조 Extract 의 수율, 당도, PH 측정

섬오가피 및 가시오가피는 표 1에서 보는바와 같이 각각 뿌리와 지상부의 잔가지로 뿌리를 약용으로 사용하는 인삼 및 삼채 추출물에 비하여 건조 Extract 수율은 75mg/10ml 및 70mg/10ml로 매우 낮았고 당도는 1.1Bx 및 1.0Bx로 매우 낮았으나 pH는 인삼, 삼채 및 생약 복합 추출물의 pH와 대체로 유사한 경향이였다. 건조백삼 및 증숙홍삼의 건조 엑기스 수율은 표 1에서 건조백삼의 310mg/10ml에 비하여 증숙홍삼은 340mg/10ml로 증가되었으나 당도는 4.0 Bx에서 3.6 Bx로 다소 감소가 되었고 pH는 6.05에서 5.75로 낮아졌다. 이들 제조과정 중 변화는 건조백삼에 비하여 증숙홍삼은 원료 수삼을 95±2°C에서 2시간 20분 고온 증숙과정과 70±2°C에서 16시간 가열 건조과정에서 Amino-carbonyl 갈색화반응 촉진과 관련된다는 보고와 대체로 유사한 경향이였다. 건조홍삼의 제조과정 중에 전분은 가수분해가 촉진되어 원료인삼 45.41%에서 21.16%로 현저하게 감소된 반면에 수용성인 유리당류는 108.02%에서 180.22%로 증가된 결과와 관련되어 있음을 시사한다(Table 1).

데, 이것은 삼채의 구성 성분과 1년생 초본식물의 뿌리로 본 실험에서 사용된 5년근 원료인삼과는 성분 및 뿌리의 크기에 매우 다르기 때문인 것으로 고찰되었다. 또한 삼채는 1년생 초본과 식물은 가는 뿌리로 늦가을에 추운 겨울철에 월동을 대비하여 전분 함량을 41.41%를 저장하는 원료인삼과 삼채의 뿌리의 저장 성분이 다른데 그 원인이 있는 것으로 고찰되었다(Table 1).

2. 생약재 추출물의 유리 아미노산의 분석 결과

가공 방법에 따른 4종의 생약재 원료별 추출물 의 총 필수 유리아미노산 함량은 건조삼채 152.05 mg/100 ml > 건조백삼 123.67 mg/100 ml > 증숙 홍삼 109.81 mg/100 ml > 증숙삼채에서 76.01 mg/ 100ml 범위로 정량되어 원료별로 가공방법에 따른 함량 차이가 현저하였다. 이것은 증숙삼채 제조과정에서 1년생 초본식물의 미세다발 뿌리로 고온 증숙과정 에서 함량이 높은 Arginine 외에 총 필수 유리 아미노산이 다량 용출되어

표 1. 생약재 추출물의 건조 Extract 의 수율, 당도, PH 측정

Table 1. Measurement of yield, sugar content, and PH of dried extract of herbal medicine

Herbal medicine extracts solution	Dried extract yield (mg/sample 1g)	Sugar content(Bx)*	pH
1. Eleuthrococcus Gracilistylus	75 mg/Sample 1g	1.1 Bx	5.70
2. Acanthopanax sieboldianus	70 mg/Sample 1g	1.0 Bx	6.16
3. Dried white ginseng	310 mg/Sample 1g	4.0 Bx	6.05
4. Steamed red ginseng	340 mg/Sample 1g	3.6 Bx	5.75
5. Dried samchae	500 mg/Sample 1g	5.4 Bx	6.05
6. Steamed samchae	440 mg/Sample1g	4.4 Bx	6.22

따라서 증숙홍삼의 제조과정 중에 전분의 가수분해로 생성이 현저하게 증가된 Maltose는 원료인삼에 다량 함유된 Arginine와 반응하여 Arginyl-fructosyl-glucose(0.25 mg/g → 24.58 mg/g) 및 Arginyl - fructose(0.18 mg/g → 1.11 mg/g)으로 증가되었다는 보고 등과 관련되어 있는 것으로 고찰되었다. 건조삼채 및 증숙삼채의 건조 Extract 수율은 표 1에서와 같이 건조삼채의 500 mg/10ml에 비하여 증숙삼채는 440 mg/10ml로 감소되었고 당도는 5.4 Bx에서 4.4 Bx로 다소 감소가 되었으나 pH는 6.05에서 6.22로 증가를 보였다. 이와 같은 결과는 증숙 홍삼과 거의 유사한 증숙과정과 가열 건조과정에서 증숙삼채가 증숙홍삼과 다른 경향을 보였는

그 함량이 크게 감소된 것으로 고찰되었다. 그러나 4종 생약재 추출물의 총 비필수 유리아미노산 함량은 건조삼채 88.30 mg/100 ml > 증숙삼채 53.63 mg/100 ml > 증숙 홍삼 43.15 mg/100 ml > 건조백삼 39.51 mg/100 ml으로 총 필수 아미노산에 비하여 함량이 낮고 함량 경향도 적었다. 총 필수 유리아미노산 및 총 비필수 유리아미노산 함량은 합한 총 필수 및 비 필수 유리 아미노산의 함량은 건조삼채 240.35 mg/100 ml > 건조백삼 163.18 mg/100 ml > 증숙홍삼 152.96 mg/100 ml > 증숙삼채 129.64 mg/100 ml로 정량되었다. 따라서 1년생 삼채 야채뿌리인 건조삼채 총 필수 및 필수 아미노산 함량은 240.35 mg/100 ml로 다년생 인삼의 뿌리인 건조백삼 163.18

mg/100 ml에 그 함량이 높았다. 이것은 다년생인 원료인 삼은 인삼의 채굴 시기인 10월~11월에 겨울철 월동기간을 대비하여 저장 영양성분으로 전분 45.41%를 인삼 뿌리에 저장하여 상대적으로 삼체에 비하여 유리아미노산의 함량이 낮은 것으로 고찰되었다. 표 2에서와 같이 증속홍삼의 제조과정 중에 Arginine의 함량의 현저한 감소는 홍삼 제조과정의 증속 가열건조과정 중에 Amino-carbonyl 갈색화 반응 촉진과 관련 된 것으로 고찰되었다. 원료인삼에 다량 함유된 전분 45.41%는 홍삼제조 과정의 70℃에서 30분간 예열과정에서 효소적 가수분해 작용으로 maltose 함량은 2.88%에서 21.89%로 현저하게 증가된 것으로 보고되었다(Table 2).

가피의 활성은 92.07%로 증속홍삼이나 증속삼체에 비하여 양호한 항산화 활성이 있는 것으로 측정이 되었다. DPPH 라디칼 소거능은 증속홍삼 61.79% 및 증속삼체 56.27%로 건조삼체 48.58% 및 건조백삼 34.95%에 비하여 그 활성이 현저하게 높았다. 이것은 증속홍삼의 고온 증속 및 가열 건조과정에서 원료인삼에 45.41% 함유된 전분이 가수분해되어 단당류가 증가되고 그 중 환원당으로 반응활성이 강한 Maltose는 원료인삼에 함유된 주종 유리 아미노산 Arginine과 반응하여 새로운 활성 성분인 Arginyl-Fructosyl-Glucose을 생성하여

표 2. 원료 수삼 및 삼체의 가공방법에 따른 유리 아미노산의 함량변화 분석

Table 2. The Analysis changes in free amino acid contents according to the processing method of raw ginseng and samchae.

Essential Free amino acids	Dried white ginseng	Steamed red ginseng	Dried samchae	Steamed samchae
Threonine	1.73	1.73	3.32	2.19
Valine	0.62	0.77	6.65	4.16
Methionine	0.17	0	0.29	0.13
Isoleucine	0.70	1.19	3.45	2.70
Leucine	1.37	0.95	5.82	3.62
Phenylalanine	0.89	1.55	1.83	2.10
Lysine	2.06	2.21	7.93	4.45
Histidine	2.06	1.93	3.86	1.97
Arginine	114.07	99.48	118.90	54.69
Total essential free amino acids	123.67	109.81	152.05	76.01

이와 같이 증가된 maltos는 원료 인삼에 특이하게 다량 함유된 Arginine 13.59 mg/g과 고온증속 과정에서 반응하여 Amino-carbonyl 갈색화 반응이 촉진되면서 홍삼 특이의 갈색도가 향미가 형성되고 새로운 활성성분인 Arginyl-fructosyl-glucose가 24.58 mg/g, Arginyl-fructose 1.11 mg/g 및 maltol이 생성되는 것으로 보고되었다 (Table 3).

3. 생약재 추출물의 DPPH 라디칼 소거능 측정

생약재 추출물의 DPPH 라디칼 소거능은 표 4에보인 바와 같이 단일 추출물 중 섬오가피 추출액은 10배 (V/W)은 측정 범위를 벗어나 다시 측정용 검액을 10배 (V/V) 희석하여 측정한 결과 DPPH 라디칼 소거능은 70.80% 였으나 검액의 희석 비율을 고려하면 매우 강한 항산화 활성이 있음을 알 수 있었다. 그 다음으로 가시오

건조백삼 0.25 mg/g 대비 증속홍삼 24.58 mg/g에서 그 함량이 현저하게 증가 되었다는 결과와 관련이 있는 것으로 고찰되었다(Table 4).

표 3. 인삼 및 삼채의 가공방법에 따른 단일추출물의 총 비 필수 유리아미노산의 함량변화

Table 3. The contents of total non-essential free amino acids of according to the processing method of ginseng and Samchae.

Non-essential free amino acids	Dried white ginseng	Steamed red ginseng	Dried samchae	Steamed samchae
Aspartic acid	4.43	7.88	5.90	8.75
Serine	2.51	2.86	14.19	9.13
Asparagine	8.99	10.77	14.72	3.66
Glutamic acid	ND	4.47	10.15	7.43
glutamine	4.85	0	8.03	1.67
Glycine	0.32	0.30	2.21	1.02
Alanine	3.76	3.49	12.99	10.23
Tyrosine	1.35	1.96	3.41	2.35
r-Amino-n-butyric acid (g-ABA)	12.65	6.72	10.31	5.28
Tryptophan	0	4.15	4.15	3.53
Ethanol amine	0.43	0.40	0.68	0.05
Ornithine	0.22	0.15	1.56	0.53
Total non-essential free amino acids	39.51	43.15	88.30	53.63

표 4. 생약재 물 추출물의 DPPH 라디칼 소거능.

Table 4. DPPH radical scavenging activity of herbal medicine water extract.

Samples	DPPH radical scavenging (%)	Samples	DPPH radical scavenging (%)
1. Eleuthrococcus Gracilistylus	70.80±0.15	11. 0.25mM Gallic acid	94.79±0.18
2. Acanthopanax sieboldianus	92.07±0.36	12. 0.125mM Gallic acid	88.64±0.57
3. Dried white ginseng	34.95±4.12	13. 0.25mM Rutin	91.26±0.13
4. Dried red ginseng	61.79±3.18	14. 0.125mM Rutin	85.74±0.20
5. Dried samchae	48.58±5.75		
6. Steamed ed ginseng	56.27±3.04		

4. 생약재 추출물의 ABTS 라디칼 소거능 측정

생약재 추출물의 ABTS 라디칼 소거능은 표 5에서 같이 단일 추출물 중 섬오가피의 10배(V/W) 추출액은 측정 범위를 벗어나 다시 측정용 검액을 5배(V/V) 희석하여 측정한 결과 ABTS 라디칼 소거능은 79.15%였으나 검액의 희석 비율을 고려하면 매우 강한 항산화 활성이 있음을 알 수 있었다(Table 5).

그 다음으로 증숙삼채 77.52% 및 건조삼채 77.45%는 증숙홍삼 66.88%, 가시오가피 46.18% 및 건조백삼 41.96% 보다 높았다. ABTS 라디칼 소거능은 증숙홍삼 66.88%로 건조백삼 41.96%보다 높았으나 증숙삼채 77.52% 및 건조삼채 77.48%에 비하여 그 활성이 낮았다. 삼채의 경우에 증숙삼채와 건조삼채이 거의 같은 점을 고려해 볼 때 가공방법에 따른 활성의 차이는 적고 삼채 자체에 함유된 성분들이

주로 ABTS 활성에 기여하는 것으로 고찰되었다. 그러나 증숙홍삼 활성 66.88%는 건조백삼 활성 41.96% 보다 활성이 증가된 것은 원료인삼에 함유된 활성성분 이외에 증숙홍삼의 제조과정 중에 촉진된 갈색화 반응 생성

물이 증가되어 증숙홍삼의 활성이 건조백삼에 비하여 그 활성이 증가된 것으로 고찰되었다(Table 5).

6. 생약재 물 추출물의 플라보노이드 함량

생약재 물 추출물의 플라보노이드 함량은 표 7에서 생약재 추출물 중 섬오가피 뿌리는 200.33 ug/

표 5. 생약재 물 추출물의 ABTS 라디칼 소거능

Table 5. ABTS radical scavenging ability of herbal medicine water extract.

Samples	ABTS radical scavenging(%)	Samples	ABTS radical scavenging(%)
1. Eleuthrococcus Gracilistylus	79.15±0.95	11. 0.25mM Gallic acid	99.99±0.37
2. Acanthopanax sieboldianus	46.18±0.61	12. 0.125mM Gallic acid	78.78±0.54
3. Dried white ginseng	41.96±0.25	13. 0.25mM Rutin	99.45±0.27
4. Dried red ginseng	66.88±0.71	14. 0.125mM Rutin	76.57±0.45
5. Dried samchae	77.48±0.44		
6. Steamed ed ginseng	77.52±1.15		

5. 생약재 추출물의 폴리페놀 함량

폴리페놀 함량은 표 6에서 살펴보면 생약재 물 추출물 중 섬오가피 뿌리는 100.08 ug/ml로 가장 높았고 다음으로 가시오가피 잔가지가 77.86 ug/ml로 높았다. 그러나 뿌리 부위를 약용 및 식용으로 이용하는 증숙홍삼 및 건조백삼은 6.56 ug/ml 및 4.58 ug/ml로 낮았고 건조삼채 및 증숙 삼채의 함량도 8.31 ug/ml 및 3.61 ug/ml로 낮았다(Table 6).

/ml로 가장 높았고 다음으로 가시오가피 잔가지가 150.33 ug/ml로 높았다. 그러나 뿌리 부위를 약용 및 식용으로 이용하는 증숙홍삼 및 건조백삼은 9.78 ug/ml 및 7.78 ug/ml로 낮았고 건조삼채 및 증숙 삼채의 함량도 15.67 ug/ml 및 5.67 ug/ml로 낮았다 (Table 7).

표 6. 생약재 물 추출물의 total polyphenols 정량

Table 6. Measurement of the number of lactic acid bacteria(lab) after fermentation of lactic acid bacteria using water extract of herbal medicines.

Samples	Total polyphenols content (ug/ml)
1. Eleuthrococcus Gracilistylus(root)	100.08 ± 1.63
2. Acanthopanax sieboldianus(fine branch)	77.86 ± 3.46
3. Dried white ginseng	4.58 ± 0.21
4. Dried red ginseng	6.56 ± 0.93
5. Dried samchae	8.31 ± 0.73
6. Steamed ed ginseng	3.67 ± 0.47

표 7. 생약재 물 추출물의 total flavonoids 정량

Table 7. Measurement of total flavonoids in water extract of herbal medicine.

Samples	Total flavonoids content (ug/ml)
1. Eleuthrococcus Gracilistylus(root)	200.33 ± 3.26
2. Acanthopanax sieboldianus(fine branch)	150.33 ± 4.79
3. Dried white ginseng	7.78 ± 2.37
4. Dried red ginseng	9.78 ± 1.86
5. Dried samchae	15.67 ± 0.51
6. Steamed ed ginseng	5.67 ± 1.36

V. 토론 및 결론

우리는 한방과 민간요법에서 전통적으로 근력증대와 근감소증 예방, 근육합성 촉진, 연골과 인대 관절강화 등에 사용되어온 천연물 약재를 선정하여 추출물을 각각 제조하였다. 이와 관련된 효능이 보고된 총 아미노산을 분석하고 근력약화 및 근감소 현상도 생체의 노화촉진 증상의 일환으로 간주하여 이들 추출물의 항산화 활성과 관련된 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량을 분석결과 상관성이 높았다. 인삼 및 삼채의 가공제조 과정에서 주종 Arginine 함량의 변화는 건조백삼 114.07mg/100ml 대비 증숙홍삼 99.48mg/100ml 및 건조삼채 118.90 mg/100 ml 대비 증숙삼채 54.69mg/100ml의 감소였다. 한편 원료인삼에 다량 함유된 전분 45.41%는 홍삼제조과정의 50~70°C 예열 과정에서 효소적 가수분해로 22.69%로 감소하여 전환 생성된 Maltose 21.89%는 원료인삼에 함유된 Arginine과 반응하여 Arginyl-fructo-syl-glucose 24.58mg/g 및 Arginyl-fructose 1.11mg/g 외에 Maltose로 부터 Maltol 7.23 ug/g 등 생성은 Amino-carbonyl 갈색화 반응 생성물과 관련된다고 사료된다. 섬오가피 야생 뿌리와 가시오가피 지상부 잔가지 추출물의 항산화효과 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거 활성이 현저하게 높았다. 한편 DPPH 활성은 건조백삼과 건조 삼채에 비하여 증숙홍삼과 증숙삼채가 높았으나, ABTS 활성은 건조백삼 41.96% 대비 증숙홍삼 66.88%로 증가를 보였으나 건조삼채 77.48% 및 증숙삼채 77.52%의 활성은 유사하였다. 인삼과 달 리 삼채는 1년생 초본식물의 잔뿌리 다발로 증숙 삼채의 고온증숙 제조과정에서 가용성 추출성분이 상당량 유출되어 Amino-carbonyl 갈색화반응 촉진에도 ABTS 활성은 유사한 값을 나타내었다.

References

- [1] H. K. Kim, S. C. Kim, H. J. Kim, and Y. M. Kim, "Quality improvement and aging effect of beef by low-temperature treatment of non-temperature treatment of non-preferred parts of beef," *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol. 9(5), pp. 753-760. 2023. <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.5.753>.
- [2] H. K. Kim, "Evaluation of intestinal immunity activity by steam-heat treatment and fermentation of lactic acid bacteria of fruit and vegetable complex extracts containing red ginseng," *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol. 8(6), pp. 935-941. 2022. <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.6.935>.
- [3] E. J. Kim, J. Y. Choi, M. Yu, M. Y. Kim, S. H. Lee, and B. H. Lee, "Total Polyphenols, Total Flavonoid Contents, and Antioxidant Activity of Korean Natural and Medicinal Plants," *Korean J. Food. Sci. Technol.* Vol. 44(3), pp. 337-342. 2012.
- [4] S. O. Lee, H. J. Lee, M. H. Yu, H. G. Im, and I. S. Lee, "Total Polyphenol contents and antioxidant activities of methanol extracts from vegetables products in Ullung island," *Korean J. Food. Sci. Technol.* Vol. 37(2), pp. 233-240. 2005.
- [5] S. S. Kim, K. J. Park, S. E. Lee, J. H. Lee, and Y. H. Choi, "Antioxidant and anti-inflammatory effects of phenolic rich *Hylotelephium erythrostictum* extracts," *Food Science and Preservation*. Vol. 24(6), pp. 842-848. 2017. <http://dx.doi.org/10.11002/Kjfp.2017.24.6.842>.
- [6] S. H. Lee, I. G. Hwang, J. W. Nho, Y. D. Chang, C. H. Lee, K. S. Woo, and H. S. Jeong, "Quality Characteristics and Antioxidant Activity of *Chrysanthemum indicum* L, *Chrysanthemum boreale* M and *Chrysanthemum zawadskii* K Powdered Teas," *J. Korean. Soc. Food. Sci. Nutr.* Vol. 38(7), pp. 824-831. 2009. <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2009.38.7.824>.
- [7] D. E. Pratt and P. M. Birac, "Source of antioxidant activity of soybeans and soy products," *J. Food Sci.* Vol. 44, pp. 1720-1728. 1979. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.1979.tb09125.x>.
- [8] Y. Kiselova, D. Ivanova, T. Chervenkov, D. Gerova, B. Galunska, and T. Yankova, "Correlation between the in vitro antioxidant activity and polyphenol content of aqueous extracts from Bulgarian herbs," *Phytother. Res.* Vol. 20(11), pp. 961-965. 2006. <http://dx.doi.org/10.1002/ptr.1985>.
- [9] S. Y. Park, H. L. Jang, and J. S. Nam, "Comparison of Nutritional Compositions and Physicochemical Properties of Unripe and Ripe Pawpaw(*Asimina triloba* [L.] Dunal) Fruits

Grown in Korea,” *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*. Vol. 51(9), 933-941. 2022. <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2022.51.9.933>.

- [10] Y. Fang, Y. Xueqing, and J. Yingjun, “Optimized preparation, characterization, and antioxidant activity of chitooligosaccharide-glycine Maillard reaction products,” *J. Food Sci. Technol.* Vol. 55(2), pp. 712-720. 2018. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-017-2982-0>. Epub 2017 Dec 21.

※ 본 과제(결과물)는 2023년도 중소기업진흥
원의 지원을 받아 수행된 지역특화산업
R&D사업의 결과입니다.(연구과제명; 생분
해성 소재를 이용한 기능성 캡슐용기 최적화
확립 및 증속 발효에 의한 활성성분 극대화
oriental medicine health tea 캡슐개발
S3367682). 이에 감사 드립니다.