

어젠다코드	2 - 6 - 2		구분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FR-01-FR12
과제종류	기관고유		세부사업(약어)	-	
과제명	비가열 및 로스팅 처리 인삼의 품질 특성 및 가공품 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	권혜정		농업연구사	강원도원 농식품연구소	
연구기간	2019		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 비가열 및 로스팅 인삼의 품질 특성			농식품연구소	권혜정	'19
2) 비가열 및 로스팅 인삼 활용 가공품 개발			농식품연구소	권혜정	'19
색인용어	인삼, 비가열, 로스팅, 품질특성, 가공품				

ABSTRACT

The pulsed electric field (PEF) is a non-heating treatment that selectively disintegrates the cell membrane at the moment when the potential difference of the cell membrane exceeds 1V by processing a high voltage of 1 ~ 87KV / cm in microseconds. This study was conducted to obtain basic data for the development of processed products by increasing the useful ingredients of Ginseng, a special product of Gangwon-do, and using the non-heat treatment technology.

Rg1, Rb1, and Rg3 contents of PEF-treated white ginseng decreased compared to the control. The contents of PEF 1.5 and PEF 2.5 treatments were increased to 665.15 and 630.62mg / 100g compared to 617.64mg / 100g. The total polyphenol content of white ginseng by PEF treatment was higher in PEF 1.5 and 2.5 treatments, 893.83 and 877.40mg / 100g, respectively, compared to 807.02mg / 100g. Polyphenol content of red ginseng by PEF treatment was slightly higher than that of control (674.04mg / 100g) in PEF treatment, respectively, 774.35, 732.04 and 767.81mg / 100g. Inhibitory effect of white ginseng and red ginseng water extract on the NO production by PEF treatment was higher in red ginseng treatment than in white ginseng treatment.

1. 연구목표

고전압 펄스 기술(pulsed electric field, PEF)은 1~87KV/cm의 고전압을 microsecond(μ s)단위로 시료에 처리하여 생성된 세포막전위차가 1V를 넘어서는 순간 세포막을 선택적으로 붕괴시키는 비가열 처리기술이다. 식품가공에서 로스팅(roasting)은 해당 식품 자체의 고유한 향미와 색을 얻기 위한

원료 가공방법이다. 로스팅 처리는 분해, 합성, 축합 등의 반응에 의해 수용성 고형분의 함량을 증가시키고 갈색화 반응을 일으켜 갈색 색소 및 향기성분을 생성하며, 이때 생성된 amino-carbonyl 반응생성물들은 항산화성 외에도 여러 가지 생리활성을 나타낸다(2014, 이 등). 인삼류 가공품은 인삼류를 원료로 제조·가공된 식품으로 다류(고형차, 액상차, 침출차), 음료류(인삼음료, 홍삼음료), 과자류(추잉껌, 캔디류), 절임식품(당절임)과 건강기능식품, 홍삼 건강기능식품 등이 출하되고 있다. 따라서 비가열처리 기술과 로스팅 기술을 활용한 강원도 특산물인 인삼의 유용성분을 증대 및 간편성을 높인 가공품 개발로 생산지와 연계한 6차 산업화로 지역 경제 활성화에 기여하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

〈제1세부과제: 비가열 및 로스팅 인삼의 품질 특성〉

(시험 1) 비가열 처리별 인삼의 품질 특성

강원도 홍천에서 수확한 6년근 인삼을 강원인삼조합을 통하여 구입하여 사용하였다. 인삼은 8×3cm 정도로 절단하여 PEF처리를 하였다. PEF처리는 0.5, 1.5, 2.5 KV/cm로 하였으며, 대조는 증류수 처리를 하였다. 백삼은 PEF처리 후 증숙(95℃, 2시간)처리한 후 건조기(70℃)를 이용하여 수분함량 25%이하가 될 때 까지 건조하였다. 인삼의 품질특성은 사포닌, 항산화, 면역활성, 폴리페놀 함량 등을 조사하였다.

가. 조사포닌 분석

인삼 분말을 5g씩 250ml의 환류농축플라스크에 물포화부탄올 50ml을 가한 후에 80℃ 수욕중에 1시간 환류 냉각한다. 식힌 후 분액깔대기에 상층액을 따른 후 3회 반복한다. 3회 반복한 상층액을 분액깔대기에 넣고 증류수 50ml을 가한 후 10분간 교반 후 24시간 방치한다. 방치한 후 분리된 액체를 하층액은 버리고 상층액만 취하여 250ml 환류용 농축플라스크에 넣고 80℃에서 농축한다. 완전히 건고가 된 후에 메탄올을 넣고 다시 한 번 완전 건고한 후 105℃ 드라이오븐에 2시간 건조 후 30분간 방냉하여 무게를 측정한다.

조사포닌함량(g/mg) = (잔유물 건조농축 플라스크무게-농축플라스크무게)/시료무게×1000

나. DPPH radical 소거능

처리별 추출물 0.2mL에 0.2mM의 DPPH 용액 0.8mL를가하여 혼합 한 뒤 상온에서 30분간 반응시킨 후 microplate reader(UVM 340, ASYS Hitech GmbH, Engendorf, Austria)를 이용하여 517nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH radical 소거활성은 시료 용액의 첨가구와 무첨가구 사이의 흡광도 차이를 백분율로 나타냈으며, DPPH radicals scavenging activity의 값이 50%가 되는 시료의 농도를 IC50값으로 구하였다. 대조약제로는 기존의 항산화제인 ascorbic acid(Sigma, St. Louis, MO, USA)를 사용하여 비교하였다.

DPPH radicals scavenging activity(%) = (1-시료첨가구의 흡광도/무첨가구의 흡광도) × 100

다. ABTS radical 소거능

7.4mM ABTS와 2.6mM potassium persulfate를 혼합 후 실온 암소에서 24시간 동안 방치하여 radical을 형성시킨 ABTS용액 950uL에 농도별 추출물 50uL을 첨가하여 실온에서 10분동안 방치한 다음, Microplate reader를 이용하여 734nm에서 흡광도를 측정하였다. ABTS radical소거 활성은 시료 용액의 첨가구와 무첨가구 사이의 흡광도 차이를 백분율로 나타냈으며, 기존의 항산화제인 ascorbic acid(Sigma, St. Louis, MO, USA)를 사용하여 동일한 방법으로 흡광도를 측정한 후 활성을 비교한다.

$$\text{ABTS radicals scavenging activity(\%)} = (1 - \text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도}) \times 100$$

라. Nitric oxide 생성량

Nitric oxide(NO) 생성량은 한국 세포주은행에서 분양받은 RAW264.7세포주(mouse macrophage cell line)를 이용하여 측정하였다. NO생성량 측정을 위해 RAW264.7세포주를 96 well plate에 1×10^5 cells/well의 농도로 분주하여 24시간 동안 배양한 다음 처리별 추출물을 최종 100 μ g/ml의 농도가 되도록 처리하여 24시간 배양 후 NO생성량을 확인하였다. NO 정량은 상등액 100 μ L를 회수하여 Griess reagent를 첨가하여 상온에서 15분간 반응시킨 후 microplate reader(ASYS UVM-340m, Austria)를 이용하여 570nm에서 흡광도를 측정하였으며, 대조구는 0.1 μ g/mL농도의 lipopolysaccharide(LPS)를 사용하였다. 세포가 생산한 NO는 sodium nitrate를 사용하여 표준곡선을 작성한 후 NO 함량을 정량하였다.

(시험 2) 비가열 및 로스팅 처리별 인삼의 품질 특성

4년, 6년근 인삼을 사용하여 처리하였다. 처리구는 1) 백삼(6년근 → 건조) 2) 백삼(6년근 → 건조 → 로스팅(235 $^{\circ}$ C, 30분), 3) 백삼(6년근 → 비가열처리(2.5KV/cm) → 로스팅(235 $^{\circ}$ C, 30분), 4) 백삼(6년근 → 증숙(95 $^{\circ}$ C, 2시간) → 건조(70 $^{\circ}$ C)로 처리하였다. 인삼의 품질특성은 시험1과 동일하게 실시하였다.

<제2세부과제: 비가열 및 로스팅 인삼활용 가공품 개발>

비가열 및 로스팅 인삼활용 가공품은 6년근 인삼을 사용하였다. 제조공정은 건조 → 비가열처리 → 로스팅 → 분쇄 → 제품화 하였다. 조사내용은 제품수율, 색도, 물성, 가공적성 등을 검토하였다.

3. 결과 및 고찰

<제1세부과제: 비가열 및 로스팅 인삼의 품질 특성 >

(시험 1) 비가열 처리별 인삼의 품질 특성

PEF처리별 백삼, 홍삼의 조사포닌 함량은 백삼 대조구가 55.39 mg/g으로 PEF처리별 함량은 큰 변화가 없었다. 홍삼의 경우 대조구가 52.07 mg/g 으로 PEF처리별 큰 차이는 보이지 않았다.

PEF처리별 사포닌중 Rg1, Rb1, Rg3를 비교한 결과 백삼의 경우 대조구에 비해 PEF처리시 감소하였고, 홍삼의 경우 대조구 617.64 mg/100g에 비해 PEF 1.5, PEF 2.5처리구의 함량이 665.15, 630.62mg/100g으로 증가하였다(표 1). PEF처리별 백삼, 홍삼의 폴리페놀함량은 백삼 PEF 1.5, 2.5처리구가 백삼 대조구(807.02mg/100g)에 비해 893.83, 877.40mg/100g으로 높았고, 홍삼처리구는 대조구(674.04mg/100g)에 비해 PEF처리구가 각각 774.35, 732.04, 767.81mg/100g 으로 다소 높았다. 폴리페놀함량은 백삼이 홍삼에 비해 높았다(그림 2). PEF처리별 백삼, 홍삼의 플라보노이드 함량은 백삼, 홍삼 PEF처리효과는 보이지 않았다. PEF처리별 백삼, 홍삼의 항산화활성중 DPPH 라디칼 소거능은 추출농도가 10mg/ml였을 때 50%이상의 소거능을 보였다. 백삼 대조구가 57.43%에 비해 PEF처리구는 각각 61.02, 72.99, 72.74%로 다소 높아지는 경향을 보였다. 홍삼 대조구는 77.01%로 PEF처리구는 각각 81.39, 71.91, 73.29%를 보였다. 대조구에 비해 PEF 0.5mV처리구가 다소 높았다(표 2).

PEF처리별 백삼, 홍삼의 항산화활성중 ABTS 라디칼 소거능은 DPPH 라디칼 소거능에 비해 낮은 수치를 보였다. 백삼 대조구가 27.93%에 비해 백삼 1.5, 2.5처리구가 각각 34.73, 31.68%였다. 홍삼대조구는 30.31%로 PEF 0.5, 1.5처리구는 대조구에 비해 다소 낮아졌다(표 3). PEF처리별 백삼, 홍삼의 항염활성은 그림 4와 같다. 백삼 및 홍삼 PEF처리별 물추출물의 NO생성 저해효과를 보였다. 특히 홍삼처리구가 백삼에 비해 NO생성 저해효과를 보였고, 홍삼 1mg/ml추출농도에서 PEF처리구가 NO저해효과가 높았다. PEF처리별 백삼, 홍삼의 세포독성은 그림 5와 같다. 세포독성을 평가하기 위하여 Raw264.7 세포를 이용하였으며, 추출농도 1 mL/mg(최종농도 100 ug/mL)에서 물 및 에탄올 추출물 모두 세포독성은 나타나지 않았다. PEF처리별 백삼, 홍삼의 TNF-alpha 활성은 그림 6과 같다. LPS로 염증을 유발하였을 때 백삼보다는 홍삼에서 저해 효과를 보였으며, PEF처리별에는 큰 차이가 없었다.

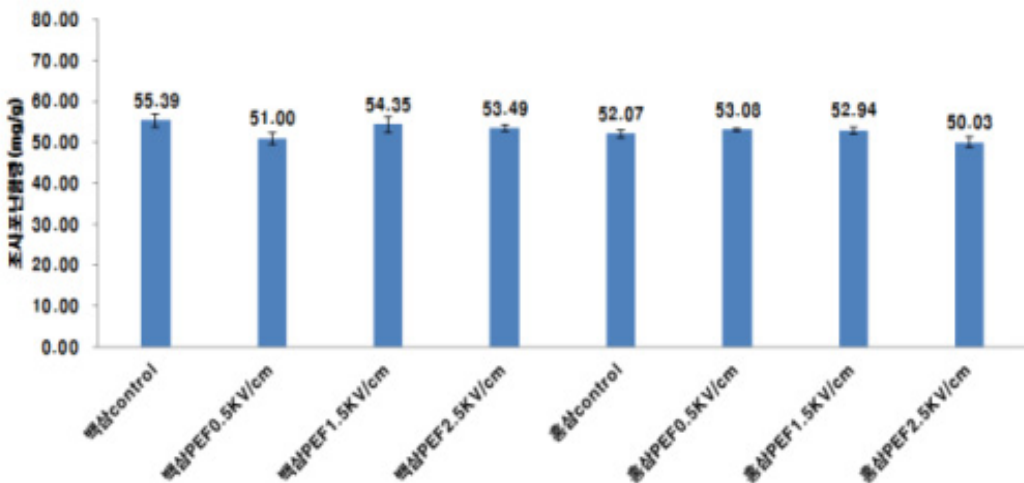


그림 1. PEF처리별 백삼, 홍삼의 조사포닌 함량 비교

표 1. PEF처리별 백삼과 홍삼 사포닌(Rg1, Rb1, Rg3) 함량 비교

(단위: mg/100g)

구 분	Rg1	Rb1	Rg3	합 계
백삼control	220.64±2.26	341.11±6.55	—	561.75
백삼PEF 0.5	189.54±8.22	256.06±11.86	—	445.59
백삼PEF 1.5	190.56±2.30	314.64±8.15	—	505.19
백삼PEF 2.5	195.70±1.41	314.37±3.68	—	510.07
홍삼control	208.99±12.53	401.62±19.61	7.03±0.37	617.64
홍삼PEF 0.5	193.79±10.48	402.11±19.80	11.56±0.37	607.45
홍삼PEF 1.5	223.59±4.92	434.87±8.96	6.68±0.28	665.15
홍삼PEF 2.5	208.03±13.29	413.31±24.58	9.28±0.60	630.62

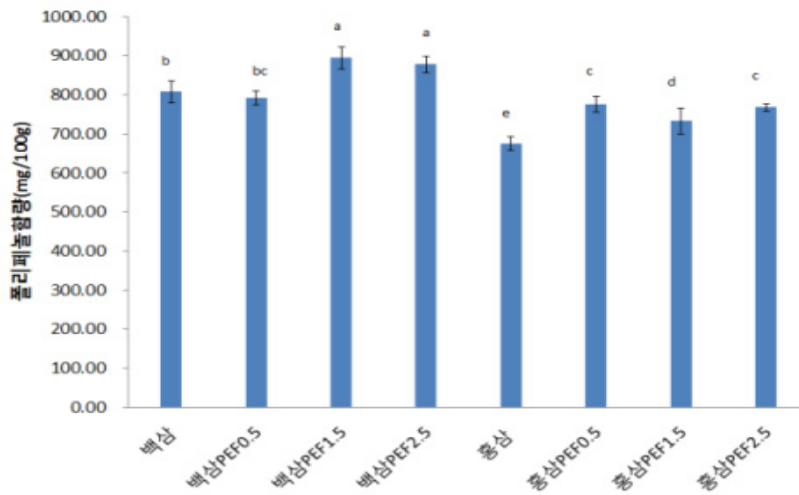


그림 2. PEF처리별 백삼, 홍삼의 폴리페놀함량 비교

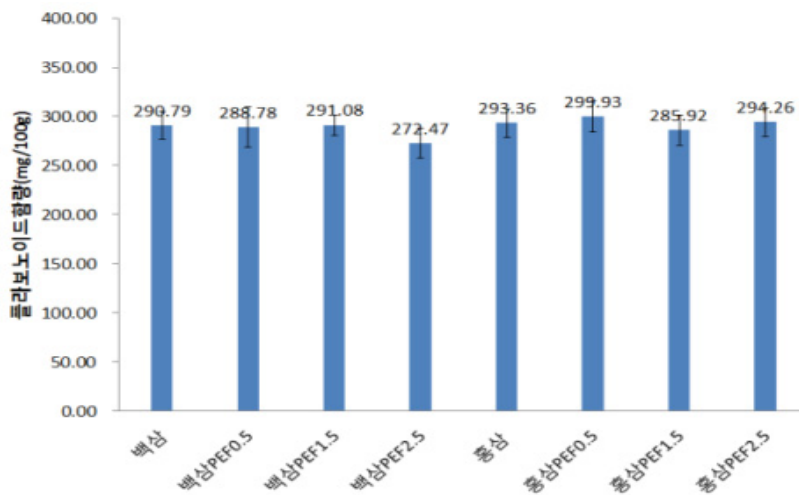


그림 3. PEF처리별 백삼, 홍삼의 플라보노이드 함량 비교

표 2. PEF처리별 백삼, 홍삼의 항산화(DPPH) 활성 비교

처 리	DPPH radical scavenger(%)		
	1mg/ml	5mg/ml	10mg/ml
백삼	8.66±1.20	33.24±1.01	57.43±2.06
백삼_PEF0.5	6.40±1.82	33.31±2.04	61.02±1.02
백삼_PEF1.5	11.22±0.72	42.15±1.71	72.99±1.94
백삼_PEF2.5	7.21±3.51	43.33±2.59	72.74±1.52
홍삼	10.44±2.18	42.43±2.23	77.01±0.33
홍삼_PEF0.5	9.64±1.12	47.65±0.87	81.39±2.17
홍삼_PEF1.5	8.68±2.72	42.63±2.11	71.91±2.92
홍삼_PEF2.5	7.97±3.14	47.02±2.30	73.29±1.73

표 3. PEF처리별 백삼, 홍삼의 항산화(ABTS) 활성 비교

처 리	ABTS radical scavenger(%)		
	1mg/ml	5mg/ml	10mg/ml
백삼	3.34±1.24	12.07±2.20	27.93±1.82
백삼_PEF0.5	2.75±0.46	11.65±3.27	23.54±3.64
백삼_PEF1.5	13.79±4.61	23.76±3.68	34.73±4.59
백삼_PEF2.5	6.40±1.80	17.70±1.18	31.68±2.53
홍삼	4.28±1.31	17.71±2.61	30.31±1.57
홍삼_PEF0.5	4.30±2.89	16.17±1.02	26.59±1.79
홍삼_PEF1.5	2.88±2.26	12.55±2.68	25.95±3.28
홍삼_PEF2.5	6.19±4.97	18.06±1.64	30.30±1.33

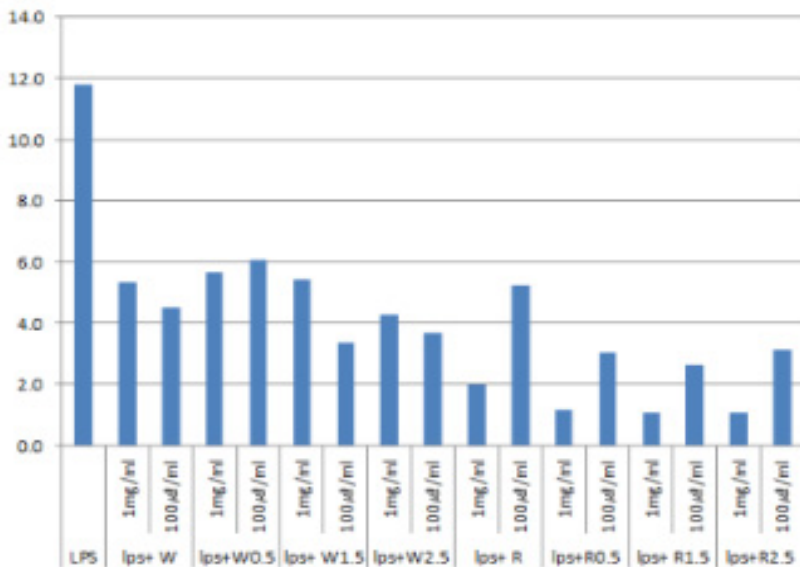


그림 4. PEF처리별 백삼, 홍삼의 항염활성(NO) 비교

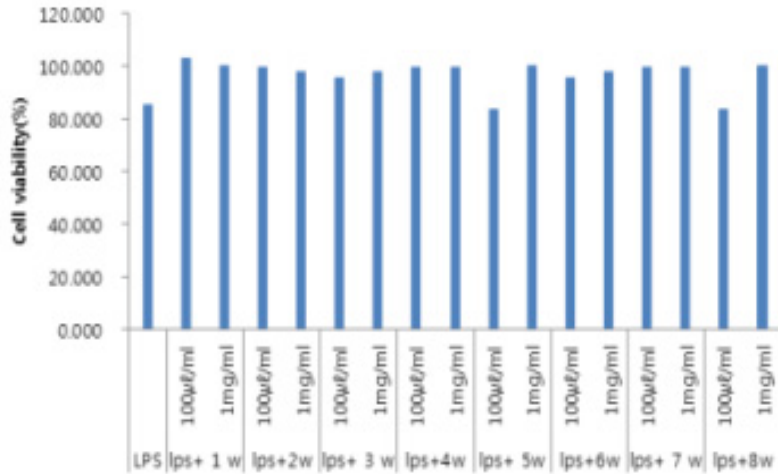


그림 5. PEF처리별 백삼, 홍삼의 세포독성

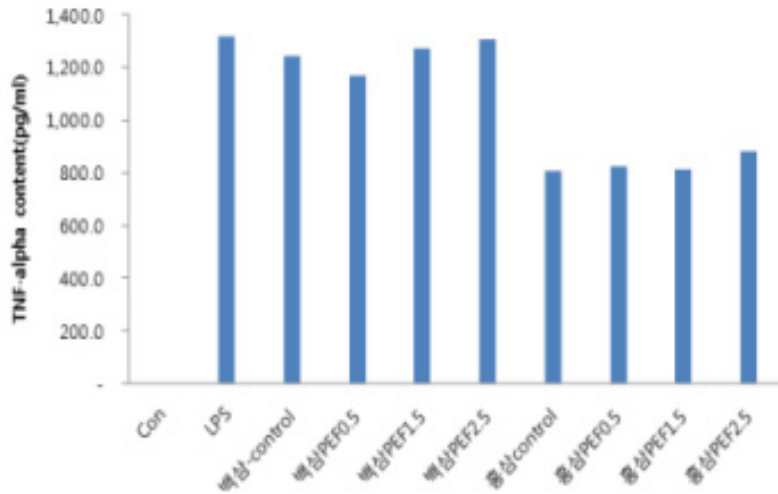


그림 6. PEF처리별 백삼, 홍삼의 TNF-alpha 함량

(시험 2) 비가열 및 로스팅 처리별 인삼의 품질 특성

비가열 및 로스팅 처리별 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 표 4와 같다. 4, 6년생별 비가열 (2.5KV/cm) 및 로스팅(235°C, 30분) 인삼의 폴리페놀은 514.10, 400.83mg/100g으로 다른 처리에 비해 높았다. 플라보노이드는 각각 381.98, 433.45 mg/100g으로 높았다. 비가열 및 로스팅 처리별 조사포닌 함량과 항산화활성, α-amylase 저해활성은 표 5와 같다. 4년근 인삼을 건조한 처리구에 비해 로스팅, PEF-로스팅, 증숙처리구의 조사포닌 함량은 59.7~61.8mg/g으로 다소 높았다. 6년근의 경우 4년근에 비해 차이가 많지는 않았지만 다소 높았다. 항산화 활성은 4년근의 경우 대조구인 건조에 비해 처리구의 DPPH radical 소거능 효과가 다소 높았다. α-amylase 저해활성은 4, 6년근 모두 처리별 큰 차이는 없었다.

표 4. 비가열 및 로스팅 처리 인삼의 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

년 생	처 리	폴리페놀 (mg/100g)	플라보노이드 (mg/100g)
4	건조	197.71±16.16	322.52±44.16
	건조로스팅	293.72± 6.66	349.38±45.85
	PEF로스팅	514.10±17.75	381.98±11.56
	증숙	339.60±18.86	316.87±28.61
6	건조	265.64± 4.11	388.38±50.90
	건조로스팅	290.63±20.08	445.50±15.91
	PEF로스팅	400.83±12.94	433.45± 4.17
	증숙	386.12±11.99	355.52± 6.40

표 5. 비가열 및 로스팅 처리 인삼의 품질특성 비교

년 생	처 리	조사포닌 (mg/g)	DPPH radical 소거능(%)	ABTS 양이온 소거능(%)	α-amylase 저해활성(%)
4	건조	50.72±0.65	12.77	20.09	93.55
	건조로스팅	59.73±1.48	21.61	20.52	92.56
	PEF로스팅	59.91±0.26	25.12	40.12	91.37
	증숙	61.82±1.08	36.86	22.24	88.35
6	건조	49.23±0.38	14.60	22.27	92.74
	건조로스팅	51.20±0.56	12.59	21.10	93.79
	PEF로스팅	53.88±0.74	13.61	21.55	93.80
	증숙	53.43±0.43	37.69	30.95	92.00

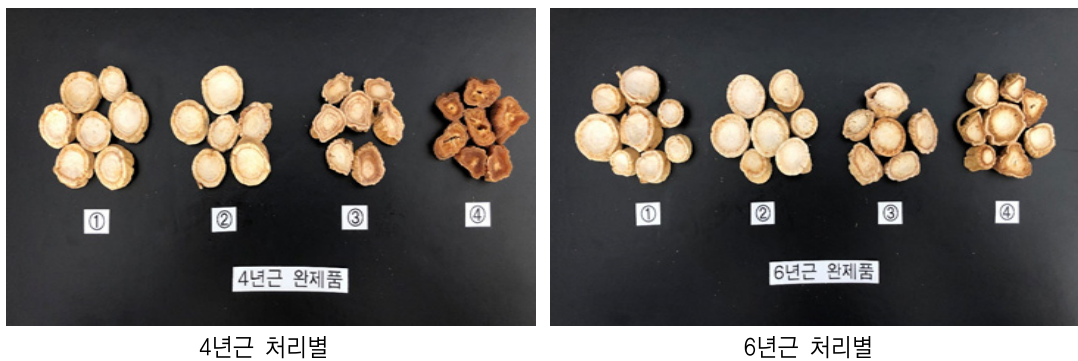


그림 7. PEF처리별 사진

〈제2세부과제: 비가열 및 로스팅 인삼활용 가공품 개발〉

비가열 및 로스팅 처리별 인삼제품은 년생별 비가열 조건과 로스팅 처리조건을 확립 후에 추후 진행해야 할 것으로 보인다.

4. 적 요

〈제1세부과제: 비가열 및 로스팅 인삼의 품질 특성〉

(시험 1) 비가열 처리별 인삼의 품질 특성

- 가. PEF처리별 백삼, 홍삼의 조사포닌 함량은 백삼 대조구가 55.39 mg/g으로 PEF처리별 함량은 큰 변화가 없었다. 홍삼의 경우 대조구가 52.07mg/g 으로 PEF처리별 큰 차이는 보이지 않았다.
- 나. PEF처리별 사포닌중 Rg1, Rb1, Rg3를 비교한 결과 백삼의 경우 대조구에 비해 PEF처리시 감소하였고, 홍삼의 경우 대조구 617.64mg/100g에 비해 PEF 1.5, PEF 2.5처리구의 함량이 665.15, 630.62mg/100g으로 증가하였다.
- 다. PEF처리별 백삼, 홍삼의 폴리페놀함량은 백삼 PEF 1.5, 2.5처리구가 백삼 대조구(807.02mg/100g)에 비해 893.83, 877.40mg/100g으로 높았고, 홍삼처리구는 대조구(674.04mg/100g)에 비해 PEF처리구가 각각 774.35, 732.04, 767.81 mg/100g 으로 다소 높았다.
- 라. PEF처리별 백삼, 홍삼의 플라보노이드 함량은 백삼, 홍삼 PEF처리효과는 보이지 않았다.
- 마. PEF처리별 백삼, 홍삼의 DPPH 라디칼 소거능은 추출농도가 10 mg/ml였을 때 50%이상의 소거능을 보였다. 백삼 대조구가 57.43%에 비해 PEF처리구는 각각 61.02, 72.99, 72.74%로 다소 높았다. 홍삼 대조구는 77.01%로 PEF처리구는 각각 81.39, 71.91, 73.29%를 보였다.
- 바. PEF처리별 백삼, 홍삼의 ABTS 라디칼 소거능은 백삼 대조구가 27.93%에 비해 백삼 1.5, 2.5처리구가 각각 34.73, 31.68%였다. 홍삼대조구는 30.31%로 PEF 0.5, 1.5처리구는 대조구에 비해 다소 낮아졌다.
- 사. 백삼 및 홍삼 PEF처리별 물추출물에서 NO생성 저해효과를 보였다. 특히 홍삼처리구가 백삼에 비해 NO생성 저해효과를 크게 나타냈으며, 특히 홍삼 1 mg/ml추출농도에서 PEF처리구에서 효과가 컸다.

(시험 2) 비가열 및 로스팅 처리별 인삼의 품질 특성

- 가. 4, 6년생별 비가열(2.5KV/cm) 및 로스팅(235°C, 30분) 인삼의 폴리페놀은 514.10, 400.83mg/100g 으로 다른 처리에 비해 높았다. 플라보노이드는 각각 381.98, 433.45mg/100g으로 높았다.
- 나. 4년근 인삼을 건조한 처리구에 비해 로스팅, PEF-로스팅, 증숙처리구의 조사포닌 함량은 59.7~61.8mg/g으로 다소 높았다.

〈제2세부과제: 비가열 및 로스팅 인삼활용 가공품 개발〉

- 가. 비가열 및 로스팅 처리별 인삼제품은 년생별 비가열 조건과 로스팅 처리조건을 확립 후에 추후 진행해야 할 것으로 보인다.

5. 인용문헌

- 이경희, 김민정, 김애정. 2014. 로스팅 온도에 따른 쥐눈이콩의 성분 분석 및 항산화 활성. J. Korean. Soc. Food, Sci. Nutr. 43(5):675~681

- 배경미, 박소혜, 정경희, 김미진, 홍선희, 송영옥, 이희섭. 2010. 로스팅 조건이 맥문동의 이화학적 특성 및 기호도에 미치는 영향. J. Korean. Soc. Food. Sci. Nutr. 39(10):1503~1508
- Ill-Min Chung, Ju-Jin Lim, Mun-Seob Ahn, Haet-Nim Jeong, Tae-Jin An. 2016. Comparative phenolic compound profiles and antioxidative activity of the fruit, leaves, and roots of Korean ginseng(Panax ginseng Meyer) according to cultivation years. J. Ginseng REs 40:68~75
- 홍희도, 최상윤, 김영찬, 이영철, 조장원. 2009. HPLC를 이용한 고려인삼 중 진세노사이드 Rb1, Rf 및 Rg1의 신속분석 방법 개발. J.Ginseng Res. 33(1): 8~12
- 황진봉, 하재호, 허우덕, 남궁배, 이부용. 2005. 국내산 백삼과 태극삼의 크기 및 연근별 인삼사포닌 함량. Korean J. Food Sci. Technol 37(3):508~512
- 고성권, 이충렬, 최용의, 임병옥, 성종환, 윤광로. 2003. 백삼 및 홍삼 농축액의 사포닌 분석. Korean J. Food Sci. Technol 35(3):536~539
- 이충렬, 황완균, 신차균, 이학성, 한성태, 임병옥, 고성권. 2004. 수삼의 지역별 연근별 인삼사포닌 함량 비교. Korean J. Food Sci. Technol 36(5):847~850
- 김교연, 신진기, 이수원, 윤성란, 정현식, 정용진, 최명숙, 이치무, 문광덕, 권중호. 2007. 원료삼의 증삼 및 건조조건별 홍삼의 품질 및 기능성. Korean J. Food Sci. Technol 39(5):494~499

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2019(1년)	논문게재	Effects of pulsed electric field(PEF) treatment on physicochemical properties of Panax ginseng
	학술발표	Comparison of quality characteristics of white and red ginseng by PEF treatment
	영농정보	인삼 연생별 항산화 활성 비교

성과지표명		연 도		1년차(2017)				계	
		목 표	실 적	목 표	실 적	목 표	실 적	목 표	실 적
논문 게재	SCI		1						1
	비SCI								
학술 발표	국제								
	국내	1	1					1	1
영농 활용	기술								
	정보	1	1					1	1
계		2	3					2	3

7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도
					'19
과제책임자	농식품연구소	농업연구사	권혜정	과제 총괄	○
1세부책임자	농식품연구소	농업연구사	권혜정	세부주관 수행	○
공동연구자	농식품연구소	농업연구관	권순배	시험수행 및 평가	○
	"	농업연구사	박지선	품질조사 지원	○
	"	"	이효영	품질조사 지원	○
	"	연구원	김선영	품질조사 지원	○
	"	"	권향	품질조사 지원	○
2세부책임자	농식품연구소	농업연구사	권혜정	세부주관 수행	○
공동연구자	농식품연구소	농업연구관	권순배	시험수행 및 평가	○
	"	농업연구사	이하연	품질조사 지원	○
	"	"	임재길	품질조사 지원	○
	"	연구원	임계현	품질조사 지원	○
	"	"	윤장애	품질조사 지원	○
	"	"	장경아	품질조사 지원	○