

전처리 건조 방법에 따른 간편가정식용 신선초죽의 항산화 효과와 품질 특성

김혜영B* · 최수진 · 라하나 · 이종은
용인대학교 식품영양학과

Antioxidative Activities and Quality Characteristics of Gruel as a Home Meal Replacement with *Angelica keiskei* Powder Pre-treated by Various Drying Methods

Hae Young Kim*, Su-Jin Choi, Ha-Na Ra, Jong-Eun Lee
Department of Food Science and Nutrition, Yongin University

Abstract

This study investigated the antioxidative activities and quality characteristics of gruel as a home meal replacement with *Angelica keiskei* powder pre-treated by far-infrared radiation or freeze-drying methods. Far-infrared treated *Angelica keiskei* powder (F-IAP) showed significantly lighter, weaker green, and stronger yellow color values than powder subjected to freeze-drying (FAP) ($p < 0.001$). F-IAP showed higher total phenolic compound contents than that of the FAP. ABTS radical scavenging activity of F-IAP was 50.31%, which was significantly higher than that of FAP, at 43.51% ($p < 0.05$). Color values of gruel significantly decreased with increased addition of *Angelica keiskei* powder ($p < 0.05$). Gruels containing far-infrared treated *Angelica keiskei* powder (F-IAG) showed higher total phenolic compound contents as well as ABTS radical scavenging activities compared to the gruels containing freeze-dried *Angelica keiskei* powder (FAG). Gruels containing 5 g of *Angelica keiskei* powder showed 2.0 to 2.5 times higher antioxidant activities than those containing powder alone due to the presence of other ingredients with antioxidant activities such as black soybean or sweet pumpkin. In the results of sensory evaluation, F-IAG containing more than 5 g of *Angelica keiskei* powder had higher sweetness and roasted grain flavor, as well as lower bitterness and astringency compared to FAG. Sensory acceptance tests of all samples showed higher scores than 5.0 representing possibilities of successful development of gruels as a home meal replacement containing *Angelica keiskei* powder.

Key Words: *Angelica keiskei*, gruel, antioxidant activity, sensory

1. 서 론

신선초는 아열대 지방에서 자생하는 미나리과에 속하는 다년생 초본으로 1970년대 말에 일본으로부터 수입되어 국내에서는 명일엽, 도관초, 혹은 신립초라고도 한다(Kim 등 2010). 신선초는 비타민C 등 각종 비타민과 칼슘, 칼륨, 철분, 마그네슘 등의 무기질이 풍부하고 flavonoid, chalcone, coumarin, saponin 등의 항산화영양소와 혈당과 혈지방을 조절하는 생리활성 성분이 함유되어 있어 건강식품으로 주목 받고 있는 녹색채소이다(Jeong & Kang 2011; Ji 등 2013; The Farmers Newspaper 2011). 신선초의 생리활성에 관한 연구로는 신선초의 신종 인플루엔자의 발병 활성 억제 효과(Park 등 2011), 항산화효과(Jo & Park 2008; Li 등

2009; Ji 2011; Ji 등 2013), 항암효과(Takaoka 등 2008; Jeong & Kang 2011), 항당뇨효과(Tatsuji 등 2007), 항알러지효과(Kim 등 2012), 항고지혈증효과(Yun 등 2009) 등이 보고되고 있다. 한편 미국 농무성 산하 인체노화연구소 및 농진청의 연구결과에 의하면 신선초와 검은콩가루가 각각 5g 씩이 함유된 항노화영양바를 하루 2개씩 섭취한 경우, 주요 항산화 영양소의 혈액 내 함량 및 항산화능이 10~15% 이상 증가되었으며, 이 항노화영양바는 미국 FDA로부터 건강식품보충제로 승인을 획득하였다고 발표 한바 있다(Bioin special webzine 2011; The Farmers Newspaper 2011). 우리나라와 미국의 산화적 스트레스가 높은 대사증후군 환자는 한국 400만명, 미국 4700만명 정도이며, 전 세계적으로 대사증후군 시장규모는 2008년 기준 97억7000만달러에 달

*Corresponding author: Hae Young Kim, Department of Food Science and Nutrition, Yongin University, 134 Yongin Daehakro, Chuhingu, Yoginshi, Kyunggido 449-714, Korea Tel: 82-31-8020-2757 Fax: 82-31-8020-2886 E-mail: hylkim@yongin.ac.kr

하여(Bioin special webzine 2011), 신선초를 이용한 다양한 식품이 개발되어 맛과 영양면에서 소비자 접근을 높일 필요가 있다.

대표적인 쌀 가공 식품인 죽은 위에 부담이 적고 소화가 쉬워 바쁜 현대인의 아침식사 대용으로 그 관심이 높아지고 있으며(Kim 등 2012). 건강기능성과 고품질 식품에 대한 소비자 기호도 증가 패턴으로 자색고구마죽(Lee 2013), 방울토마토죽(Kim 등 2012a), 마죽(Kim & Kwak 2011), 과래죽(Lee 등 2010), 흑임자죽(Park 등 2007) 등 기능성이 향상된 죽류의 연구가 이루어지고 있다. 이와 같이 죽은 계절과 기호에 맞는 재료를 다양하게 사용할 수 있고, 섭취 또한 간편하여 대용주식, 별식, 노인식, 환자식 등으로 이용되어 왔으나 오랜 시간 가열해야하는 조리방법으로 인해 편의성이 떨어지는 단점이 있다(Park & Cho 2009). 시중에 편의성을 보완하여 출시된 겔 형태의 즉석죽 제품이 판매되고는 있지만 이 또한 복원력이 우수하지 않은 한계점이 있다(Shin 등 2013). 간편가정식의 정식명칭은 Home Meal Replacement (HMR)로 별도의 조리도구 사용 없이 바로 섭취하거나 간단히 제조하여 섭취할 수 있어 수고와 시간을 절약할 수 있는 가정식 대용식품의 의미한다(Chung 등 2007). 본 연구는 HMR 제품의 선택결정 요인인 질감, 색, 편의성, 친근성 등(Kim & Kim 2013)을 고려하여, 건강지향적이면서도 편의성화 된 식생활 트렌드에 부합하는 제품을 개발하고자 하였다. 최근 간편 조리 식품에 대한 의존도가 크게 증가하면서 채소류를 비롯한 다양한 농산물 등 수분함량이 높은 식재료를 이용한 간편가정식용 제품이 냉동 혹은 건조제품등으로 다양화 되고 있으며, 건조법을 이용한 간편가정식용 제품에서는 건조 중 품질저하가 보고된 열풍건조방법(Lee 등 2012) 보다는 동결건조 혹은 원적외선 건조방법이 많이 적용되고 있다. 동결 건조 방식은 식품을 급속 동결시킨 후 진공압력을 낮추어 수분을 승화시켜 건조하는 방법으로 제품의 신선도를 유지할 수 있는 장점을 갖고 있으나, 값이 비싸고 건조 후 빛에 불안정하여 습기나 공기 접촉시 변질이 빨리 될 수 있다고 알려져 있다(Ha 등 2001; Kang 등 2007; Lee 등 2012). 채소류를 비롯한 다양한 농산물 등 수분함량이 높은 식재료를 건조하는 기술로 적용되고 있는 원적외선 건조법은 가열시 전자파가 열원에서 나와 공기에 영향을 받지 않고 피가열 물체에 직접 도달하여 원적외선 파장이 흡수된 다음 열로 변화하기 때문에 건조 대상에 대한 내부 온도를 스스로 상승시켜 제품의 품질을 보존·향상시킬 수 있는 반면 빛과 같이 직진 특성을 갖는 원적외선 파장이 건조물 일부 분에만 집중될 수 있어 건조균일성의 문제가 있다는 연구들이 발표되고 있다(Kim & Lee 2009; Li 등 2009). 이에 본 연구에서는 원적외선건조 및 동결건조 방법으로 전처리한 신선초를 가루화 하여 첨가한 간편가정식(HMR)용 신선초죽을 개발하여 제품의 항산화능과 이화학적 관능적 품질 특성을 연구하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

실험에 사용한 신선초는 충북 청주시 농가(알알이거뚝터)에서 재배된 것을 구매하여 사용하였다. 이외에 알파미((주)한계령식품, 국내산), 볶은 검은콩 가루(쌀농부, 국내산), 단호박가루(가루나라, 국내산), 탈지분유((주)매일유업, 국산), 밤가루(가루나라, 국내산) 및 사과가루(가루나라, 국내산)는 친환경 식재료로 구입하여 실험에 이용하였다.

2. 건조 및 가루 제조

신선초는 깨끗하게 세척-건조-마쇄 등의 전처리 과정을 거쳐 가루형태로 만들어 사용하였다. 건조방식은 원적외선건조법과 동결건조법으로 나누어 처리하였으며, 원적외선건조는 원적외선건조기(KJ-101, Keckorea. Co., Ltd., Korea)를 이용하여 60에서 48시간 동안 건조하였으며 동결건조는 냉동건조기(FD SUS 4.5K, Woosung vacuum. CO., Korea)를 이용하여 -80°C에서 56시간 건조하였다. 건조된 신선초와, 알파미는 분쇄기(HM-3000, Hyundai home appliance enterprise Co., Ltd., Korea)로 마쇄한 후, 가루를 40mesh 체로 쳐서 밀봉 포장하여 냉장 보관하며 실험에 사용하였다.

3. 신선초 죽 제조

간편가정식용 신선초 죽의 제조는 Kim(2012), Shin 등(2013)의 선행연구를 참고하였으며 신선초 가루가 첨가된 간편가정식용 신선초죽의 재료 배합비율은 영양섭취기준(DRIs)과 예비실험 결과를 고려하여 <Table 1>과 같이 설정하였다. 신선초 시료는 전처리 조건을 달리한 원적외선 건조 전처리/동결건조 전처리 신선초 가루를 사용하였다. 또한 각 신선초 가루의 첨가량을 각각 2.5 g, 5.0 g 및 7.5 g으로 달리하여 신선초 죽을 제조하였으며, 이에 따라 알파미가루 첨가량을 각각 32.5 g, 30 g, 및 27.5 g으로 조정하였다. 시료군들 중에

<Table 1> Ingredients of the *Angelica keiskei* gruel

(unit: g)

Ingredients	F-IAG/FAG	F-IAG/FAG	F-IAG/FAG
	2.5 ¹⁾	5.0	7.5
<i>Angelica keiskei</i> powder	2.5	5.0	7.5
Gelatinized Rice flour	32.5	30.0	27.5
Roasted black soybean powder	5.0	5.0	5.0
Pumpkin powder	20.0	20.0	20.0
Chestnut powder	3.0	3.0	3.0
Apple powder	2.0	2.0	2.0
Skim milk powder	4.0	4.0	4.0
Sugar	1.0	1.0	1.0
Total	70.0	70.0	70.0

¹⁾F-IAG/FAG 2.5, F-IAG/FAG 5.0, and F-IAG/FAG 7.5: Gruel with the far-infrared dried or freeze-dried, *Angelica keiskei* powder 2.5 g, 5.0 g, and 7.5 g, respectively.

검은콩가루 5.0 g 함유 시료군을 포함하여 죽에서도 미국 FDA로부터 건강식품보충제로 승인을 획득한 바 있었던 향노화영양바의 주재료인 신선초 및 검은콩가루 각각 5 g씩을 포함하고자 하였다. 또한 단호박가루 20 g, 탈지분유 4 g, 밥가루 3 g, 사과가루 2 g, 및 설탕 1 g을 더하여 총량을 70 g 이 되도록 하였다. 신선초 죽은 끓는 물 250 g을 혼합 죽 재료에 넣고 잘 저어 완성하였으며, 시료로서 동일 온도조건으로 실험하기 위해 모든 죽은 실온으로 식힌 후 실험에 사용하였다.

4. 색도

신선초 가루와 신선초죽의 색도는 분광 색차계(Color JC801, Color Techno system Co., Ltd., Japan)를 이용하여 측정하였다. 각 시료는 측정용 유리 용기에 가득 채워 평평하게 한 후 L값: lightness(명도), a값: redness(+적색도/-녹색도) 및 b값: yellowness(+황색도/-청색도)를 구하였다. 이때 사용된 표준백판(standard plate)의 L값은 98.85, a값은 0.04 이었으며, b값은 0.03이었다.

5. Total phenol 함량

신선초 가루와 신선초죽의 총 페놀 함량은 Folin-Ciocalteu method를 변형하여 측정하였다(Kim 등 2012). 각 시료 추출물 1 mL에 2%(w/v) Na₂CO₃용액 1 mL와, 50% Folin-Ciocalteu 시약(Sigma Aldrich, St. Louis, MO, USA) 200 µL를 차례로 첨가하여 vortex한 후 실온의 암소에서 60분간 반응시켰다. 그 후 750 nm에서 분광광도계(SP-2000UV Spectrophotometer, Woogki Science Co., Ltd., Korea)를 사용하여 흡광도를 측정하였고, 표준물질로 gallic acid (Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)를 시료와 동일한 방법으로 분석하여 작성한 검량선에 흡광도를 대입하여 총 페놀함량을 산출하였다(Dewanto 등 2002).

6. ABTS radical 소거활성

신선초 가루와 신선초죽의 ABTS 라디칼 소거활성은 Jeon 등(2013)과 Kwak 등(2013)의 방법을 변형하여 측정하였다. ABTS solution은 7.4 mM ABTS 용액에 2.6 mM potassium persulfate를 혼합하여 실온의 암소에서 약 24시간 동안 radical 형성한 후 735 nm에서 흡광도 값이 1±0.1이 되도록 조절하여 사용하였다. ABTS solution 1,995 µL와 각 시료추출물 105 µL를 vortex하고 암소에서 30분간 반응시켜 735 nm에서 흡광도를 측정하였다. 결과 값은 추출물 첨가군과 추출물 대신 에탄올을 첨가한 무첨가군을 비교하여 라디칼 소거활성을 백분율(%)로 나타내었다(Kim 등 2012b).

ABTS radical 소거활성(%)

$$= \left(1 - \frac{\text{시료첨가군의 흡광도}}{\text{시료무첨가군의 흡광도}}\right) \times 100$$

7. pH와 퍼짐성

신선초죽의 pH 변화는 AOAC 방법을 변형하여 pH-meter (CP-411, Sechang instruments. Co., Ltd., Korea)로 측정하였다. 시료는 죽 5 g을 증류수 45 mL과 혼합하여 Mixer (mx2050, Braun GmbH, Germany)에 30초간 균질 후 사용하였다. 신선초죽의 퍼짐성은 line spread test(Kim & Koh 2013) 방법을 적용하여 측정하였다. 상온의 시료를 스테인레스 원통(지름 50 mm×높이 40 mm)에 가득 채우고, 스페출러로 1회 긁어낸 후 원통을 들어올려 15분 후 4군데의 퍼짐길이를 측정하여 평균치를 구하였다.

8. 분석적 관능검사

신선초죽의 분석적 관능검사는 식품영양학을 전공한 학부 및 대학원생 7명을 패널로 선정하여 훈련을 통해 검사방법과 평가항목특성을 충분히 인지시킨 후 3회 반복 실시하였다. 시료는 제조 후 방치하여 상온으로 식힌 뒤 세자리의 난수표가 쓰여진 흰색 1회용 컵에 담아 제시하였고, 평가지와 물컵 및 빨는 컵을 함께 제공하였다. 검사시에는 한 번에 한 개의 시료를 평가하였고, 한 번의 검사가 끝나면 시료를 벨고 반드시 입안을 헹군 후 다음 시료를 평가하도록 하였다(Kim 등 2009). 검사 항목은 색의 어두운정도, 풀향, 볶은 곡물 향, 달콤한 맛, 쓴맛, 볶은 곡물의 고소한 맛, 후미, 텃텃한 정도로 하였고 이러한 특성은 15 cm 선척도를 이용하여 평가하였다. 척도는 7.5 cm를 약하지도 강하지도 않은 정도로 설정하였고, 오른쪽으로 갈수록 특성의 강도가 커지는 것으로 하였다.

9. 기호도 검사

신선초 죽의 기호도 검사는 식품영양학과 학부생 75명을 패널로 하여 실시하였다. 시료는 분석적 관능검사와 동일하게 제공하였고 9점 기호척도(nine point hedonic scale)를 이용하여 1점 '대단히 싫다'에서 9점 '대단히 좋다'까지 각 시료에 해당하는 점수를 부여하도록 하였다. 평가 항목은 색, 향, 향미, 걸쭉한 정도, 후미, 전반적인 기호도이었다.

10. 통계처리

본 연구의 모든 통계 분석은 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 20.0 for Window) 프로그램을 사용하여 t검정(t-test)과 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 시료 간 평균치 차이의 유무는 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)에 의해 검증하였다. 기호도 검사를 제외한 모든 실험은 3회 이상 반복 실험하였으며 결과는 평균값과 표준편차로 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

1. 시료의 특성

1) 색도

전처리 방법에 따른 신선초 가루의 색도와 pH를 측정 한 결과는 <Table 2>와 같다. 신선초 가루의 명도 L값의 경우 원적외선건조 전처리 신선초 가루인 F-IAP(Far-infrared dried *Angelica keiskei* powder)가 57.92 이었고, 동결건조 전처리 신선초 가루인 FAP(Freeze-dried *Angelica keiskei* powder)가 55.45로 F-IAP의 명도가 유의적으로 높게 측정되었다(p<0.001). 신선초 가루의 a값은 모두 음의 값으로 녹색도(-)를 나타내었으며 F-IAP 및 FAP가 각각 -13.50 및 -17.04의 값을 보여 동결건조 전처리 신선초 가루의 녹색정도가 유의적으로 더 진한 녹색으로 나타났(p<0.001). 신선초 가루의 b값은 F-IAP가 34.54의 값을 나타내었고 FAP는 33.34로 측정되어 원적외선 건조 시료의 노란정도가 동결건조 시료보다 유의적으로 높게 측정되었다(p<0.001). 건조방법을 달리 한 호박가루의 특성연구(Hwang 등 2006)에서도 동결건조에 비해 원적외선건조 호박가루의 L값, a값 및 b값이 높게 측정되어 본 연구와 유사한 결과를 보였으며, 건조조건 별 홍삼 품질 연구에서 동결건조에 비해 원적외선건조가 색의 반응에 더 큰 영향을 미쳤다는 연구(Kim 등 2007)와도 유사하였다.

2) 항산화활성

신선초 가루의 항산화활성을 조사하기 위한 총 페놀 함량과 ABTS radical 소거능의 결과는 <Table 3>과 같다. 총 페놀함량은 원적외선 처리 F-IAP가 23.34 mg/L이었고, 동결

건조처리 FAP가 18.54 mg/L로 측정되어 F-IAP가 높게 측정되었으나 유의적 차이를 나타내지 않았다. ABTS radical 소거능에서 F-IAP는 50.31%로 FAP의 43.51%에 비해 유의적으로 높게 측정되었다(p<0.05). Youn & Kim(2012)의 연구에서도 건조방법에 따른 꾸지뽕 열매의 총페놀함량과 ABTS radical 소거능 측정결과 원적외선건조시료가 동결건조시료보다 더 높은 값을 나타내어 본 실험과 유사한 결과를 보였다.

2. 신선초의 전처리 조건 및 첨가량을 달리 한 신선초죽의 품질 특성

1) 색도

신선초죽의 색도 측정결과는 <Table 4>와 같다. 명도 L값은 원적외선건조 전처리 신선초를 첨가한 죽인 F-IAG(Gruel with the far-infrared dried *Angelica keiskei* powder) 2.5가 47.59으로, 동결건조 전처리 신선초 가루를 첨가한 죽인 FAG(Gruel with the freeze-dried *Angelica keiskei* powder) 2.5의 47.41보다 유의적으로 높게 측정되었다(p<0.05). 원적외선 및 동결건조군의 동일분량의 첨가군에서 원적외선 처리 시료군이 동결건조군보다 유의적으로 높은 L값을 보이며 밝게 평가되었고 각 시료군에서 첨가량이 증가 할수록 유의적 감소를 하였다(p<0.05). 죽의 색도 a값은 신선초 가루의 실험 결과에서와 같이 죽에서도 모두 음의 값으로 녹색도를 보였으며 원적외선 처리 F-IAG 2.5는 -0.91의 값으로 동결건조 처리 FAG 2.5의 -3.00보다 유의적으로 높아 옅은 녹색을 나타내었다(p<0.05). 원적외선 및 동결건조군의 동일분량의 첨가군에서 원적외선 처리 시료군이 동결건조군보다 유의적으로 높은 a 값을 보이며 녹색정도가 약하였고 첨가량이 증가할수록 유의적으로 녹색의 정도가 진하게 측정되었다(p<0.05). 죽의 노란정도인 b값은 같은 전처리 시료군 내에서 첨가량이 많아질수록 유의차를 보이며 감소하였으며

<Table 2> Color differences of the *Angelica keiskei* powder

	F-IAP ¹⁾	FAP	t-value
L	57.92±0.21 ²⁾	55.45±0.21	-25.36***
a	-13.50±0.15	-17.04±0.12	55.41***
b	34.54±0.13	33.34±0.24	13.30***

¹⁾F-IAP, FAP: Far-infrared dried and freeze-dried *Angelica keiskei* powder, respectively.

***p<0.001

²⁾Mean±SD

<Table 3> Antioxidant activities of the *Angelica keiskei* powder

	F-IAP ¹⁾	FAP	t-value
Phenol (mg/L)	23.34±1.80 ²⁾	18.54±1.22	4.93 ^{ns}
ABTS (%)	50.31±3.67	43.51±1.55	4.18*

^{ns}No significant difference, *p<0.05

¹⁾see <Table 2>

²⁾Mean±SD

<Table 4> Color differences of the *Angelica keiskei* gruel

	With F-IAP ¹⁾			With FAP		
	F-IAG 2.5 ²⁾	F-IAG 5.0	F-IAG 7.5	FAG 2.5	FAG 5.0	FAG 7.5
L	47.59±0.39 ³⁾	45.18±0.12 ^c	43.32±0.05 ^e	47.41±0.11 ^b	44.82±0.05 ^d	42.31±0.14 ^f
a	-0.91±0.26 ^a	-4.21±0.20 ^c	-6.54±0.14 ^d	-3.00±0.26 ^b	-7.26±0.09 ^e	-8.97±0.15 ^f
b	43.84±1.70 ^a	41.12±0.37 ^b	39.59±0.22 ^c	44.08±0.18 ^a	40.82±0.38 ^b	39.53±0.24 ^c

¹⁾See <Table 2>

²⁾See <Table 1>

³⁾Mean±SD, The same superscripts in a row are not significantly different each other at p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

<Table 5> pH and spreadability of the *Angelica keiskei* gruel

	With F-IAP ¹⁾			With FAP		
	F-IAG 2.5 ²⁾	F-IAG 5.0	F-IAG 7.5	FAG 2.5	FAG 5.0	FAG 7.5
pH	6.25±0.02 ³⁾	6.21±0.01 ^b	6.20±0.02 ^b	6.25±0.02 ^a	6.24±0.02 ^a	6.24±0.01 ^a
Spreadability (cm)	3.12±0.15 ^c	3.06±0.07 ^{cd}	2.97±0.05 ^d	3.51±0.12 ^a	3.22±0.08 ^b	3.03±0.08 ^{cd}

¹⁾See <Table 2>

²⁾See <Table 1>

³⁾Mean±SD, The same superscripts in a row are not significantly different each other at p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

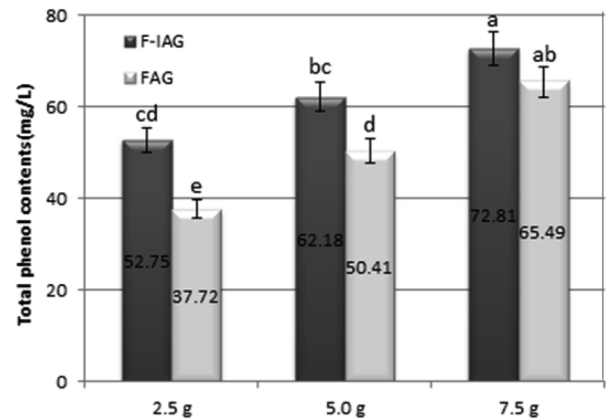
서로 유의차를 보이지 않았다. 구기자흑임자죽의 품질특성 연구(Min & Cho 2009)에서는 흑임자가루의 첨가량이 증가할수록 죽의 L값 a값 및 b값이 감소하여 본 실험결과와 유사하였다.

2) pH와 퍼짐성

신선초죽의 pH와 퍼짐성 결과는 <Table 5>와 같다. 원적외선 처리 F-IAG 2.5의 pH는 6.25로 F-IAG 5.0 및 F-IAG 7.5의 각각 6.21 및 6.20 보다 유의적으로 높게 측정되었다(p<0.05). 동결건조처리군에서는 FAG 2.5의 pH가 가장 높게 측정되었으나 첨가량에 따라 유의적 차이를 보이지 않았다. 이는 파래죽의 품질특성(Lee 등 2010) 연구에서 파래가루 첨가량이 증가할수록 죽의 pH가 감소하였다는 결과와 유사하였다. 죽의 퍼짐성은 동결건조 처리 FAG 2.5가 3.51 cm로 유의적으로 가장 높게 측정되어 가장 낮은 점성을 보였으며(p<0.05), FAG 5.0이 3.22 cm로 두 번째로 유의적으로 낮은 퍼짐성을 보였다(p<0.05). 원적외선 처리 F-IAG 2.5가 3.12 cm으로 그 다음으로 낮은 퍼짐성으로 유의적으로 높은 점성을 나타내었으며(p<0.05), F-IAG 5.0 및 FAG 7.5의 각각 3.06 cm 및 3.03 cm와 유의차를 보이지 않았다. 원적외선 처리 F-IAG 7.5는 2.97 cm로 모든 시료군 중 유의적으로 가장 낮은 퍼짐성을 보여 가장 높은 점성을 보였으나, 동결건조처리 FAG 7.5 및 원적외선 처리 F-IAG 5.0과 유의차는 보이지 않았다. 흑임자죽의 배합비 최적화 연구(Park 등 2003)에서 흑임자가루 첨가량이 증가하면 퍼짐성이 감소하여 본 연구 결과와 유사하였다.

3) Total phenol 함량

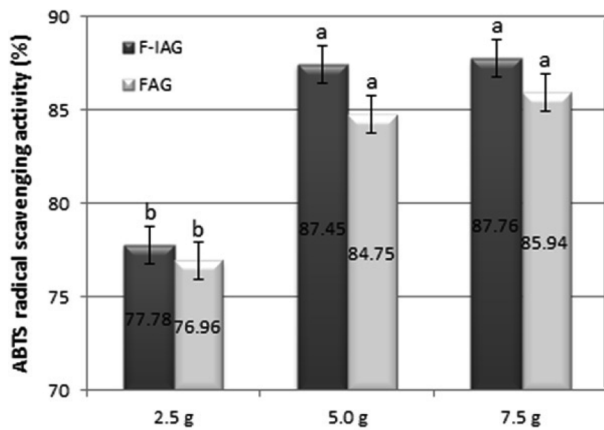
신선초죽의 총 페놀 함량은 <Figure 1>과 같다. 원적외선 처리군의 F-IAG 2.5와 F-IAG 5.0의 총 페놀함량은 각각 52.75 mg/L 및 62.18 mg/L 으로, 동결건조처리군 FAG 2.5 및 FAG 5.0의 37.72 mg/L, 및 50.41 mg/L 보다 유의적으로 높은 항산화 수치를 보였다(p<0.05). 원적외선 처리 F-IAG 7.5는 72.81 mg/L으로 모든 시료군 중 가장 높은 항산화 수치를 보이며 동결건조 FAG 7.5의 65.49 mg/L 보다 높은 항산화 수치를 보였으나 유의차는 없었다. 동일분량의 신선초가루를 첨가한 죽끼리 비교 시에 F-IAG가 FAG보다 총 페놀함량이 높았으며, 이는 신선초 가루의 페놀 함량 측정에서



<Figure 1> Total phenol contents of the *Angelica keiskei* gruel. F-IAG, FAG: Gruels with the far-infrared dried and Freeze-dried *Angelica keiskei* powder, respectively.

^{a-c)}The same scripts in a graph are not significantly different each other at p<0.05 level by Duncan's multiple range test.

F-IAG가 FAG에 비해 페놀 함량이 높게 측정되는 경향을 보인 결과와 일치하였다. 동일 처리군 끼리의 비교에서는 첨가량이 증가할수록 페놀 함량도 증가하였다. 당화말기죽의 품질특성연구(Kim 등 2012b)에서도 당화 말기죽의 페놀 함량이 증가할수록 죽의 페놀 함량이 증가하여 본 연구와 비슷한 결과를 보였다. 신선초 죽 F-IAG 5.0 및 FAG 5.0의 총 페놀 함량은 신선초 가루 F-IAG 5.0 및 FAG 5.0의 총 페놀 함량보다 2.5배 이상 높은 수치를 나타내었는데 죽에는 신선초 가루 외에도 검은콩가루 단호박가루 등 항산화물질이 함유된 식품이 재료로 사용되었기 때문이라고 사료된다. 농진청과 미국 농무성 산하 인체노화연구소에서 임상연구를 한 결과, 항산화영양소와 혈당과 혈지방을 조절하는 칼콘 등이 풍부한 신선초와 검은콩가루가 주 재료로서 각각 5g씩 함유된 항노화영양제를 정상인 및 산화적 스트레스가 높은 대사성 증후군 환자 46명에게 하루 적정 섭취량인 10g씩 섭취하도록 하였을 때, 주요 항산화 영양소의 혈액 내 함량 및 항산화능이 10~15% 이상 증가하였으며, 이 항노화영양제는 2010년 1월 미국 FDA로부터 건강식품보충제로 승인을 획득하였다고 발표한 바 있다(The Farmers Newspaper 2011). 우리 농산물인 신선초와 검은콩은 서구의 농산물과 비교하여, 지용성 및 수용성 항산화 영양소가 유의적으로 높고, 항



<Figure 2> ABTS radical scavenging activity of the *Angelica keiskei* gruel.

F-IAG, FAG: See <Figure 1>.

^{a-b}The same scripts in a graph are not significantly different each other at p<0.05 level by Duncan’s multiple range test.

산화 기능 또한 탁월하며 특히 신선초의 경우, 안구 황반색소 및 수정체를 구성하는 루테인이 서구 어느 농산물에 비하여 풍부히 함유되어 있어 노화와 함께 진행되는 황반 변성 및 백내장을 예방하는데 효과적일 수 있다고도 보고한 바 있다(Bioin special webzine 2011). 본 연구의 신선초 죽 F-IAG 5.0 및 FAG 5.0는 신선초와 검은 콩가루를 각각 5g씩 함유하고 있을 뿐 아니라 포함된 다른 재료들에 의한 항산화능의 보강과 영양적 균형이 고려되었다고 볼 수 있어 소비자들 입장에서 볼 때 미국 FDA로부터 건강식품보충제로 승인을 획득한 항노화영양마와 비슷한 효능을 지닌 다른 제품군으로 이용될 가능성이 있다.

4) ABTS radical 소거활성

신선초죽의 ABTS radical 소거활성을 분석한 결과는 <Figure 2>와 같다. 원적외선 전처리 신선초 가루 첨가량에 따른 F-IAG 5.0과 7.5의 ABTS 라디칼 소거활성은 각각

87.45% 및 87.76%로 F-IAG 2.5의 77.78%보다 유의적으로 높게 측정되었다(p<0.05). 동결건조군인 FAG 5.0과 7.5의 ABTS 라디칼 소거활성에서도 각각 84.75% 및 85.94%로 FAG 2.5의 76.96%보다 유의적으로 높게 측정되었으며 (p<0.05), 총 페놀 함량 결과에서와 같이 동일분량의 신선초 가루 첨가군에서는 원적외선 처리군이 동결건조 처리군보다 ABTS radical 소거활성이 컸으나 유의차는 보이지 않았다. ABTS radical 소거활성에 있어 방울토마토 첨가량을 달리한 당화 방울토마토죽의 항산화 효과 연구(Kim 등 2012a)에서도 방울토마토의 함량이 증가할수록 ABTS radical 소거활성이 유의적 증가를 하여 본 연구의 결과와 유사한 경향을 보였다. 신선초죽에서 F-IAG 5.0 및 FAG 5.0의 ABTS radical 소거 활성능은 신선초 가루 F-IAP 5.0 및 F-IAP 5.0보다 약 2배 정도 높은 수치를 나타내었는데 이는 총 페놀 함량 분석에서와 같이 신선초 가루 외에도 사용된 죽의 재료들에 함유된 항산화능의 ABTS radical 소거 활성능 때문으로 사료된다. 이와 같이 신선초죽의 항산화활성을 분석한 본 연구 결과는 총 폴리페놀함량과 ABTS radical 소거능과의 항산화 활성에 있어 서로 상관관계를 갖는다는 보고(Kim 2006; Kim 2008)와도 유사한 결과를 도출하였다.

5) 분석적 관능검사

신선초죽의 분석적 관능검사 결과는 <Table 6>과 같다. 죽의 색은 F-IAG 2.5가 3.4의 값으로 유의적으로 가장 약하게 평가되었으며(p<0.05), FAG 2.5의 4.0과 유의차는 보이지 않았다. F-IAG 5.0 및 7.5의 색은 각각 7.3 및 10.1의 값으로 동일분량을 첨가한 동결건조 처리군의 죽의 색의 강도인 8.8 및 11.6보다 유의적으로 더 색이 약하게 평가되어(p<0.05), 신선초 가루의 색차 분석과 유사한 결과를 보였다. 신선초죽의 풍향은 F-IAG 2.5가 5.8의 값으로 유의적으로 가장 약하게 평가되었으며(p<0.05), FAG 2.5의 6.2와 유의차는 보이지 않았다. F-IAG 5.0과 F-IAG 7.5는 각각 7.8 및 9.4로 신선초 가루 첨가량이 증가할수록 죽에서 유의적으로 강한

<Table 6> Objective sensory evaluation of the *Angelica keiskei* gruel

	With F-IAP ¹⁾			With FAP		
	F-IAG 2.5 ²⁾	F-IAG 5.0	F-IAG 7.5	FAG 2.5	FAG 5.0	FAG 7.5
Color	3.4±1.2 ^{e3)}	7.3±1.2 ^d	10.1±1.0 ^b	4.0±1.4 ^c	8.8±1.2 ^c	11.6±0.8 ^a
Hay aroma	5.8±3.0 ^d	7.8±1.5 ^b	9.4±2.4 ^a	6.2±3.0 ^{cd}	7.4±1.8 ^{bc}	10.1±1.6 ^a
Roasted grain aroma	7.9±2.6 ^{ab}	7.3±1.4 ^{ab}	5.8±1.7 ^{cd}	8.3±2.6 ^a	6.8±1.4 ^{bc}	5.3±1.7 ^d
Sweet flavor	10.0±1.5 ^a	8.1±1.8 ^b	7.0±2.1 ^{bc}	9.9±2.2 ^a	7.8±1.6 ^{bc}	6.7±2.3 ^c
Roasted grain flavor	8.6±2.0 ^a	7.4±1.3 ^b	5.9±2.2 ^{cd}	8.6±1.6 ^a	6.9±1.3 ^{bc}	5.7±1.7 ^d
Bitter flavor	4.9±2.2 ^c	7.5±2.1 ^b	9.9±2.3 ^a	5.6±2.3 ^c	8.2±1.7 ^b	10.0±2.1 ^a
Astringent flavor	6.9±2.7 ^c	8.3±1.4 ^b	10.2±1.7 ^a	6.5±2.4 ^c	8.5±1.8 ^b	10.0±2.1 ^a
After taste	6.5±3.4 ^b	8.9±2.0 ^a	10.2±2.0 ^a	6.8±3.4 ^b	8.5±2.2 ^a	9.9±1.6 ^a

¹⁾See <Table 2>

²⁾See <Table 1>

³⁾Mean±SD, The same superscripts in a row are not significantly different each other at p<0.05 level by Duncan’s multiple range test.

풀향이 나는 것으로 평가되었다($p<0.05$). FAG 7.5의 풀향은 10.1으로 유의적으로 가장 강하게 평가 되었으나($p<0.05$), F-IAG 7.5와 유의차를 보이지는 않았으며, 모든 시료군에서 동결건조 처리군이 원적외선 처리군 보다 풀향이 약간씩 강한 경향을 나타내었다. 볶은 곡물향은 FAG 2.5가 8.3의 값으로 유의적으로 가장 강하였으며($p<0.05$), F-IAG 2.5 및 5.0의 각각 7.9 및 7.3의 값과는 유의차를 보이지 않았다. FAG 7.5의 볶은 곡물향은 5.3의 값으로 유의적으로 가장 낮게 평가되었으나($p<0.05$), F-IAG 7.5의 5.8의 값과는 유의차를 보이지 않았다. 동일 분량의 신선초가루를 첨가한 시료군에서는 첨가량의 증가에 따라 볶은 곡물 향이 감소하였고, 동결건조군에서 그 감소의 폭이 조금 더 크게 나타났다. 신선초죽의 달콤한 맛은 원적외선 처리군인 F-IAG 2.5가 10.0로 유의적으로 가장 높게 평가되었으나($p<0.05$), 동결건조 처리군인 FAG 2.5의 9.9의 값과는 유의차를 보이지 않았다. F-IAG 5.0은 8.1의 값으로 F-IAG 2.5에 비해 유의적 감소를 보였으나($p<0.05$), FAG 5.0의 7.8과는 달콤한 맛에서 유의차를 보이지 않았다. FAG 7.5의 달콤한 맛은 6.7으로 유의적으로 가장 약하다고 평가 되었으나($p<0.05$), F-IAG 7.5의 7.0의 값과 유의차를 보이지 않았으며 F-IAG 5.0 및 FAG 5.0과도 유의차가 없었다. 신선초 가루 첨가량 증가에 따른 신선초죽의 달콤한 맛의 감소 정도는 원적외선 처리군이 약간 약한 경향을 보였으나 차이가 크지는 않았다. 볶은 곡물의 고소한 맛은 동결건조 FAG 2.5가 8.6으로 가장 유의적으로 강하였으나($p<0.05$), F-IAG 2.5의 8.6과 유의차를 보이지 않았다. 그 다음은 F-IAG 5.0이 7.4의 값으로 유의적으로 강한 볶은 곡물의 고소한 맛을 가진 시료로 평가되었으며($p<0.05$), FAG 5.0의 6.9와는 유의차를 보이지 않았다. FAG 7.5는 5.7의 값으로 유의적으로 가장 약한 고소한 맛을 보였으나($p<0.05$), F-IAG 7.5의 5.9과 유의차는 없었으며, 원적외선 처리군이 동결건조 처리군보다 고소한 맛이 약간 강하게 평가되었다. 신선초죽의 쓴 맛은 F-IAG 2.5가 4.9의 값으로 유의적으로 가장 약하였으나($p<0.05$), FAG 2.5의 5.6와는 유의차를 보이지 않았다. 원적외선건조 처리군과 동결건조 처리군에서 신선초 가루 첨가량의 증가에 따라 쓴 맛은 유

의적 증가를 하였으며($p<0.05$), 동일첨가량끼리 비교해 보면 전반적으로 동결 건조시 쓴 맛이 약간 더 발견되는 것으로 나타났다. 텁텁한 정도는 F-IAG 2.5가 6.9의 값으로 유의적으로 가장 약하였으나($p<0.05$), FAG 2.5의 6.5와는 유의차를 보이지 않았으며 각각의 시료군에서 첨가량이 증가할수록 텁텁한 정도는 유의적으로 강하게 평가되어($p<0.05$), 쓴맛과 유사한 결과를 보였다. 후미의 측정결과 F-IAG 2.5 시료군이 6.5로 유의적으로 가장 낮게 측정되었고($p<0.05$), FAG 2.5의 6.8과는 유의차를 보이지 않았다. F-IAG 5.0 및 FAG 5.0은 각각 8.9와 8.5의 값으로 F-IAG 2.5 및 FAG 2.5보다 유의적으로 강한 후미를 보였으나($p<0.05$), F-IAG 7.5 및 FAG 7.5의 10.2 및 9.9와는 유의차를 보이지 않았다. 맷돌호박과 단호박을 첨가한 가루호박수프의 품질특성(Kim 2012)에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 색의 강도와 부재료의 향 등이 강하게 측정되며 본 신선초죽의 관능검사결과와 일부 유사한 경향을 보였다. 원적외선건조 전처리된 신선초 가루를 5.0 g 이상 첨가한 죽 시료군은 동결건조처리군 보다 달콤한 맛, 볶은 곡물의 고소한 맛 등이 약간 강하게 평가된 반면 쓴맛이나 텁텁한 정도는 약간 약하게 평가되는 경향을 보였다. 원적외선 건조법은 수분이 많은 채소류를 건조시에 공기의 영향을 받지 않고 피가열 물체에 직접 원적외선 파장을 흡수시킨 후 열로 변화 시켜서 건조채소의 맛과 향의 품질 향상이 가능하며(Kang 등 2007; Lee 등 2012), 동결건조 처리 시에는 건조채소의 향미와 신선도 유지가 잘 되나 빛에 노출시 불안정하여 품질의 열화를 가져올 수 있다는 연구 결과들이 보고 된 바 있다(Kim & Lee 2009).

6) 기호도 검사

신선초 죽의 기호도 검사 결과는 <Table 7>과 같다. 신선초죽의 색은 동결건조 처리군인 FAG 5.0에서 6.2의 값으로 유의적으로 가장 높은 기호도를 보였으나($p<0.05$), 원적외선 처리군인 F-IAG 5.0의 6.1과는 유의차를 보이지 않았다. F-IAG 7.5는 5.9의 값으로 그다음으로 유의적으로 높은 색의 기호도를 보였으나($p<0.05$), FAG 2.5, FAG 7.5 및 F-IAG 2.5 시료군의 5.7, 및 5.3의 값과 유의차를 보이지 않았다. 죽

<Table 7> Acceptance tests of the *Angelica keiskei* gruel

	With F-IAP ¹⁾				With FAP	
	F-IAG 2.5 ²⁾	F-IAG 5.0	F-IAG 7.5	FAG 2.5	FAG 5.0	FAG 7.5
Color	5.3±1.7 ^{b3)}	6.1±1.7 ^a	5.9±1.7 ^b	5.7±1.7 ^b	6.2±1.6 ^a	5.7±1.6 ^b
Aroma	6.3±1.3 ^a	6.3±1.2 ^a	6.2±1.3 ^b	6.3±1.3 ^a	6.1±1.5 ^a	5.9±1.4 ^b
Flavor	6.4±1.5 ^a	5.7±1.7 ^b	5.4±1.8 ^b	6.5±1.1 ^a	5.6±1.6 ^b	5.5±1.6 ^b
Thickness	6.2±1.5 ^{ab}	5.7±1.5 ^b	5.8±1.6 ^{ab}	6.3±1.4 ^a	5.7±1.4 ^b	6.0±1.7 ^{ab}
After taste	6.6±1.4 ^a	5.8±1.7 ^b	5.3±1.7 ^b	6.6±1.4 ^a	5.6±1.6 ^b	5.5±1.8 ^b
Overall acceptance	6.7±1.4 ^a	5.8±1.5 ^b	5.5±1.6 ^b	6.7±1.4 ^a	5.8±1.4 ^b	5.5±1.6 ^b

¹⁾See <Table 2>

²⁾See <Table 1>

³⁾Mean±SD, The same superscripts in a row are not significantly different each other at $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test.

의 향은 F-IAG 2.5 및 FAG 2.5가 6.3의 값으로 유의적으로 높은 기호도를 보였으며($p < 0.05$), FAG 5.0의 6.1과는 유의차를 보이지 않았다. FAG 7.5는 5.9의 값으로 유의적으로 가장 낮은 향의 기호도를 보였으나($p < 0.05$), F-IAG 7.5의 6.2와는 유의차를 보이지 않았다. 원적외선 처리 시료군은 모두 6.2 이상의 높은 향의 기호도를 보였다. 신선초 죽의 향미는 FAG 2.5가 6.5의 값으로 유의적으로 가장 높은 기호도를 보였으나($p < 0.05$), F-IAG 2.5 시료군의 6.4와 유의차는 없었다. F-IAG 5.0은 5.7의 값으로 F-IAG 2.5보다 유의적으로 약간 낮은 향미 기호도를 보였으나($p < 0.05$), F-IAG 7.5의 5.4와는 유의차를 보이지 않았으며, FAG 5.0 및 FAG 7.5의 각각 5.6 및 5.5의 값과도 유의차를 나타내지 않았다. 죽의 걸쭉한 정도는 동결건조처리군의 FAG 2.5가 6.3의 값으로 유의적으로 가장 높은 기호도를 보였으나($p < 0.05$), F-IAG 2.5, FAG 7.5 및 F-IAG 7.5 시료군의 6.2, 6.0 및 5.8의 값과 유의차는 없었다. F-IAG 5.0의 걸쭉한 정도의 기호도는 FAG 5.0과 동일한 5.7의 값으로 FAG 2.5의 걸쭉한 정도보다는 약간 낮은 기호도를 보였다($p < 0.05$). 신선초 죽의 후미는 F-IAG 2.5 및 FAG 2.5가 각각 6.6의 값으로 유의적으로 높은 기호도를 보였다($p < 0.05$). 그 다음으로는 신선초 가루 첨가량이 두 배로 증가한 원적외선 처리 F-IAG 5.0이 5.8로 F-IAG 2.5 및 FAG 2.5보다 후미에서 유의적으로 낮은 기호도를 보였으나($p < 0.05$), 나머지 모든 시료군인 FAG 5.0, FAG 7.5 및 F-IAG 2.5의 5.6, 5.5 및 5.3의 후미 기호도 값과는 유의차를 보이지 않았다. 신선초 죽의 전반적 기호도는 신선초 가루가 가장 적게 들어간 F-IAG 2.5 및 FAG 2.5가 각각 6.7의 값으로 유의적으로 높은 기호도를 보였다($p < 0.05$). 그 다음으로는 신선초 가루 첨가량이 증가된 나머지 모든 시료군인 F-IAG 5.0과 FAG 5.0 및 F-IAG 7.5와 FAG 7.5 시료군에서 각각 5.8과 5.5의 값으로, F-IAG 2.5 및 FAG 2.5 보다는 유의적으로 낮은 전반적 기호도를 보였으나, 서로간의 전반적 기호도의 유의차를 보이지 않았다. 마를 첨가한 죽의 기호도 검사(Kim & Kwak 2011) 결과 마의 첨가량이 증가할수록 색, 향 및 맛 등이 낮게 평가되는 경향을 보여 본 실험 결과와 유사하였다. 신선초 죽의 기호도 검사결과 모든 시료군의 특성에서 5점 이상의 높은 기호도를 나타내었으며 첨가량이 증가하거나 처리군에 따른 유의적 차는 적었으므로 기능성의 보강과 영양적으로 균형을 고려한 간편 가정식용 죽으로서 신선초죽 제품의 개발 가능성을 보여 주었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 전처리조건을 달리한 신선초가루를 2.5 g, 5.0 g 및 7.5 g씩 첨가하여 간편가정식용 신선초죽을 제조하고, 건조방법과 첨가량 변화에 따른 항산화활성과 이화학적 관능적 품질특성을 비교하였다. 원적외선 건조 전처리한 신

선초 가루의 L값, a값 및 b값이 동결건조 전처리 시료보다 유의적으로 더 밝고 열은 녹색과 진한 노란정도를 보였다($p < 0.001$). 신선초 가루의 총 페놀함량은 F-IAP가 FAP보다 높게 측정되었으나 유의차는 없었으며, ABTS radical 소거능에서 F-IAP는 50.31%로 FAP의 43.51%에 비해 유의적으로 높게 측정되었다($p < 0.05$). 죽의 L값, a값 및 b값은 첨가량이 많아질수록 유의적 감소하였다($p < 0.05$). 총 페놀 함량과 ABTS radical 소거활성에 의한 죽의 항산화능은 원적외선처리군이 동결건조처리군보다 높았으며 신선초가루 5 g 함유 죽은 ABTS radical 소거활성과 총페놀 함량에 의한 항산화능이 신선초가루보다 2.0-2.5배 이상 높은 수치를 나타내었는데 죽에는 신선초 가루 외에도 검은콩가루 단호박가루 등 항산화물질이 함유된 식품이 재료로 사용되었기 때문으로 사료된다. 원적외선건조 전처리된 신선초 가루를 5.0 g 이상 첨가한 죽 시료군은, 동결건조처리군 보다 달콤한 맛, 고소한 붉은 곡물 맛 등이 약간 강하게 평가된 반면 쓴맛이나 텁텁한 정도는 약간 약하게 평가되는 경향을 보였다. 신선초 죽의 기호도 검사결과 모든 시료군의 특성에서 5점 이상의 높은 기호도를 나타내었으며 첨가량과 건조 처리군에 따른 유의적 차이는 적었다. 따라서 본 연구에서는 원적외선 건조와 동결건조 방법으로 나누어 전처리한 신선초를 가루화하여 첨가한 간편 가정식용 신선초 죽제품을 맛과 영양적 균형이 고려된 제품으로 개발할 수 있는 가능성을 보여 주었다. 미국 FDA로부터 건강식품보충제로 승인을 받은 신선초와 검은콩 분말이 각각 5 g씩 함유된 항노화영양바의 항노화 항산화능을 증진시키기 위한 신선초의 일일 적정 섭취량은 10 g이라고 발표 된 바 있다(Bioin special webzine 2011). 우리 농산물인 신선초는 서구의 농산물과 비교하여, 항산화 영양소가 유의적으로 높고, 항산화 기능이 탁월하며 특히 안구 황반색소 및 수정체를 구성하는 루테인이 풍부하게 함유되어 있어 노화와 함께 진행되는 산화적 스트레스가 높은 대사증후군 환자의 황반 변성 및 백내장을 예방하는데 효과적일 수 있다고 한다(Bioin special webzine 2011). 정부발표에 의하면 2012년 우리나라의 산화적 스트레스가 높은 대사증후군 환자 발병률은 23.2%로 미국과 유럽 등 선진국의 25~35%의 발병률과 맞먹는 수준이다. 전 세계적으로 대사증후군이 건강키워드로 부상하면서 소비자들의 관심과 함께 관련시장도 크게 성장하여 세계적 대사증후군 시장규모는 2008년 기준 97억7,000만 달러에 달하였으며(Bioin special webzine 2011), 2014년에 이르르면 180억 달러대로 될 것이라는 보도가 있다. 이에 항산화 기능의 탁월성이 알려진 신선초를 이용한 다양한 식품이 개발되어 새로운 건강기능성식품으로서 국내외에서 사용된다면 우리 농산물의 판매 활성화 및 농가소득 증대에도 기여할 것이다. 미국 FDA에서 건강식품보충제로 승인된 항노화영양바와 같이 신선초와 검은콩이 함유된 신선초죽에서는 건조한 가루 형태의 재료를 사용하였으며, 소비자가 꾸준히 이용한다면, 기존의 추출물 함

유 건강기능식품의 단일 영양소 과량 섭취에 의한 독성 유발 위험성이 없이, 대부분의 그대로 보존되어 있는 항산화영양소에 의한 도움을 받을 수 있도록 하였다. 이에 이용편이성을 고려한 건조형태의 간편가정식용 신선초죽의 개발은 신선초 함유 제품에 대한 소비자 선택 및 접근의 다양화에도 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2013 농촌진흥청 공동연구사업인 농축산물 부가가치 향상 기술개발 과제(과제 번호 PJ009824) 후원의 일부로 진행 되었으며 이에 감사드립니다.

References

- Chung RN, Lee HY, Yang IS 2007. The Structural Correlation between Consumer's Attitudes and Intention of Repurchase of Home Meal Replacement (HMR) according to the Product Categories. Korean J. Community Nutr., 12(3):344-351
- Dewanto V, Wu X, Liu RH. 2002. Processed sweet corn has higher antioxidant activity. J. Agric. Food Chem., 50(17):4959-4964
- Ha YS, Lee JH, Park JW. 2001. Physical characteristics of mushroom (*Agaricus bisporus*) as influenced by different drying methods. Korean J. Food Sci. Technol., 33(2):245-251
- Hwang SH, Chung HS, Youn KS. 2006. Quality characteristics of ripened pumpkin powder and gruel in relation to drying methods. J. East Asian Soc. Dietary Life, 16(2):180-185
- Jeon SM, Kim SY, Kim IH, Go JS, Kim HR, Jeong JY, Lee HY, Park DS. 2013. Antioxidant activities of processed deoduck (*codonopsis lanceolata*) extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 42(6):924-932
- Jeong YJ, Kang KJ. 2011. Effect of *Angelica keiskei* Extract on Apoptosis of MDA-MB-231 Human Breast Cancer Cells. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 40(12):1654-1661
- Ji SJ. 2011. Antioxidant and Anti-inflammatory Activities of Dried *Raphanus sativus* L. and *Angelica keiskei* L. Masters degree thesis. The Dankook University. pp 32-43
- Ji SJ, Lee DJ, Lim SH, Shin WJ, Cho YS, Kim SY, Kim JB, Kim SN. 2013. Antioxidant Activities of *Angelica keiskei* L. and dried leaves of *Raphanus sativus* L. Korean J. Food Preserv., 20(1):104-110
- Jo HW, Park JC. 2008 Phenolic compounds isolated from the leaves of *Angelica keiskei* showing DPPH radical scavenging effect. Korean J. Pharmacogn., 39(2):146-149
- Kang NS, Kim JH, Kim JK. 2007. Modification of quality characteristics of onion powder by hot-air, vacuum and freeze drying methods. Korean J. Food Preserv., 14(1):61-66
- Kim DS. 2012. The quality characteristics of powder pumpkin soup by different varieties of pumpkins and addition ratios. Korean J. Culinary Research, 18(1):65-76
- Kim EM, Choi JH, Choi KB, Yeo IH. 2010. The evaluation of metabolizable energy of *Angelica keiskei* (*Angelica utilis* Makino) products. Korean J. Nutr., 43(1):5-11
- Kim HJ, Lee JH. 2009. Physicochemical properties of *Salicornia herbacea* power as influenced by drying methods. Food Engineering Progress, 13(2):105-109
- Kim HJ, Kim DJ. 2013. A Study on Market Segmentation of Home Meal Replacement Consumers. Korean J. Culinary Research, 19(2):52-64
- Kim HY, Kim MR, Koh BK. 2009. Food quality evaluation. Hyoil Press, Korea
- Kim HY, Koh BK. 2013. Food Preparation, 3rd. Hyoil Press, Korea
- Kim JH. 2006. Optimization of preparation condition on cassia tora L. Jook by response surface methodology. Masters degree thesis. Myong-ji University. pp 57-58
- Kim JH. 2008. Quality characteristics of tomato sauce prepared with functional herbs and tomato. Doctorate thesis. Sejong University. pp 12-99
- Kim JS, Kwak EJ. 2011. Quality characteristics of gruel with added yam. Korean J. Food Culture, 26(2):184-189
- Kim JS, Kim JY, Chang YE. 2012a. Physiological activities of saccharified cherry tomato gruel containing different levels of cherry tomato puree. Korean J. Food Cookery Sci., 28(6):773-779
- Kim JS, Kim JY, Chang YE. 2012b. The quality characteristic and antioxidant properties of saccharified strawberry gruels. Korean J. Food Cookery Sci., 41(6):752-758
- Kim KY, Shin JK, Lee SW, Yoon SR, Chung HS, Jeong YJ, Choi MS, Lee CM, Moon KD, Kwon JH. 2007. Quality and functional properties of red ginseng prepared with different steaming time and drying methods. Korean J. Food Sci. Technol., 39(5):494-499
- Kim MA, Son HU, Nam DY, Cha YS, Shin YK, Choi YH, Lee SH. 2012. Inhibitory Effect of *Angelica keiskei* Extract in an Atopic Dermatitis Animal Model. Korean J. Food Preserv., 19(5):792-798
- Kwak YE, Ki SH, Noh EK, Shin HN, Han YJ, Lee YN, Ju JY. 2013. Comparison of antioxidant and anti-proliferative activities of perilla (*perilla frutescens* britton) and sesame (*Seasamum indicum* L.) leaf extracts. Korean J. Food Cookery Sci., 29(3):241-248
- Lee JW, Sung KS, Park JW. 2012. The Effect of far infrared ray-vacuum drying having reflection and dispersion functions on the quality changes of dried-rehydrated food. Korean J.

- Food Nutr., 25(3):538-545
- Lee MK, Choi SH, Lim HS, Ahn JS. 2010. Quality characteristics of jook prepared with green laver powder. Korean J. Food Cookery Sci., 26(5):552-558
- Lee SM. 2013. A study on the quality characteristics of gruel supplemented with purple sweet potato. J. East Asian Soc. Dietary Life, 23(2):234-240
- Li H, Kwang TH, Ning XF, Cho SC, Han CS. 2009. Far infrared rays drying characteristics of tissue cultured mountain ginseng roots. J. Biosystems Engineering, 34(3):175-182
- Li L, Aldini G, Carini M, Chen CYO, Chun HK, Cho SM, Park KM, Correa CR, Russell RM, Blumberg JB, Yeun KJ. 2009. Characterisation, extraction efficiency, stability and antioxidant activity of phytonutrients in *Angelica keiskei*. Food Chem., 115(1):227-232
- Min ES, Cho JS. 2009. Quality characteristics of *gugija-heukimja* Jook containing different levels of black sesame powder. Korean J. Food Cookery Sci., 25(1):106-118
- Park BH, Cho HS. 2009. Quality characteristics of Jook prepared with lotus root powder. J. Korean Home Economics Assoc., 47(3):79-85
- Park JL, Kim JM, Kim JG. 2003. A study on the optimum ratio of ingredients in preparation of black sesame gruels. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 19(6):685-693
- Park JL, Chae KY, Hong JS. 2007. The quality characteristics of black sesame gruels made with different concentrations of steamed black sesame and various kinds of rice powder. Korean J. Food Cookery Sci., 23(6):919-929
- Park JY, Jeong HJ, Kim YM, Park SJ, Rho MC, Park KH, Rhu YB, Lee WS. 2011. Characteristic of alkylated chalcones from *Angelica keiskei* on influenza virus neuraminidase inhibition. Bioorg. Med. Chem. Lett., 21(18):5602-5604
- Shin DS, Park BR, Too SM, Hwang Y. 2013. The optimization of instant pumpkin gruel with pumpkin powder using response surface methodology. Korean J. Food Cookery Sci., 29(3):291-300
- Takaoka S, Hibasami H, Ogasawara K, Imai N. 2008. Chalcones from *Angelica keiskei* induce apoptosis in stomach cancer cells. J. Herbs Spices Med. Plants, 14(3-4):166-174.
- Tatsuji E, Hiromu O, Kinuko N, Yoko K, Katsumi S, Masashige T, Eiji K, Hiroaki S, Ikunoshin K. 2007. Antidiabetic activities of chalcones isolated from a Japanese herb *Angelica keiskei*. J. Agric. Food Chem., 55(15):6013-6017
- Youn KS, Kim JW. 2012. Antioxidant and angiotensin converting enzyme I inhibitory activities of extracts from mulberry (*Cudrania tricuspidata*) fruit subjected to different drying methods. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 41(10):1388-1394
- Yun SJ, Yeon JY, Kim MH, Kang MH, Kim TH, Son YK, Kim MH. 2009. The Effects of *Angelica keiskei* Koidzumi and Turmeric Extract Supplementation on the Blood Lipids, and Antioxidant and Inflammatory Markers in Hypercholesterolemic Adults in Korea. Korean J. Food Nutr., 22(4):517-525
- Bioin special webzine. 2011. <http://www.bioin.or.kr/board.do?num=215122&cmd=view&bid=report>
- The Farmers Newspaper. 2011. http://www.nongmin.com/article/ar_detail.htm?ar_id=184104
-
- 2014년 1월 17일 신규논문 접수, 1월 29일 수정논문 접수, 2월 5일 채택