

곰취 분말 및 당귀 열수추출물의 생리활성을 활용한 기능성 냉면의 제조

장상근¹ · 김준호² · 오혜숙^{3*}

¹강원관광대학 호텔조리전공, ²상지대학교 정밀화학신소재학과, ³상지대학교 식품영양학과

The Development of Functional Cold Buckwheat Noodles Using Biological Activities of Hot Water Extracts of *Ligularia fischeri* and *Angelica gigas* Nakai

Sang-Keun Chang¹, Jun-Ho Kim², Hae-Sook Oh^{3*}

¹Department of Hotel cookery, Kangwon Tourism College

²Department of Fine Chemistry and New Materials, Sangji University

³Department of Food and Nutrition, Sangji University

Abstract

Some biological activities such as an electron donating capacity, the contents of total polyphenol compounds and flavonoids, fibrinolytic activity and α -glucosidase inhibitory activity have been detected in hot water extracts of *Ligularia fischeri* and *Angelica gigas* Nakai. To increase the usefulness of the functional ingredients for prevention and improvement of some metabolic disorders, ethanol-treated hot water extracts of *Angelica gigas* Nakai were prepared. A hot water extract of *Ligularia fischeri* has 92% of electron donating capacity, 39.4 mg/g of total polyphenol compounds, 24.8 mg/g of flavonoids and 29.8% of α -glucosidase inhibitory activity, but no fibrinolytic activity. A hot water extract of *Angelica gigas* Nakai has 94.7% of electron donating capacity, 5.8 mg/g of total polyphenol compounds, 2.6 mg/g of flavonoids, 0.48 plasmin units of fibrinolytic activity and no α -glucosidase inhibitory activity. However, with partial purification using cold ethanol treatment, the α -glucosidase inhibitory activity of *Angelica gigas* Nakai was increased to 70.5%. Thus, we expected a more useful effect with the use of the addition of a cold ethanol-treated *Angelica gigas* Nakai extract. The L, b values of cold buckwheat noodles using a mixture of 0~3% of *Ligularia fischeri* powder and 0.5% of an ethanol-treated hot water extract of *Angelica gigas* Nakai were decreased with the addition of an increasing amount of *Ligularia fischeri* powder. Among the mechanical qualities, only adhesiveness was significantly higher in 3% *Ligularia fischeri* noodles. From sensory evaluation data, it was determined that these two functional ingredients did not ruin the color, texture, and overall acceptance of the cold buckwheat noodles. A higher amount of the extracts improved the quality of the product with little added cost.

Key Words : *Ligularia fischeri*, *Angelica gigas* Nakai, biological activities, cold buckwheat noodle

1. 서 론

최근 수명연장 추세에 따라 건강기능성 식품 재료는 미래 식품산업의 주요 소재가 되고 있다. 식품에 포함되어 있는 생리활성 물질에 관한 활발한 연구들은 이러한 상황을 잘 반영하는 것으로, 특히 식품이 가지고 있는 항고혈압성, 항혈전성, 항산화성 및 면역조절성 등은 성인병을 예방하기 위한 주요 기능성으로 여겨지고 있다(Jang 등 2003; Hong 2006).

2003년 보건복지통계연보(보건복지부 2003)에 의하면 2001년도의 주요 사망원인은 악성신생물이 인구 10만명당 130.7명으로 가장 많았고, 다음은 뇌혈관질환 및 심장질환

등 심혈관계 질환이 각각 77.2명과 37.2명으로 2, 3위를 차지하였으며, 이러한 양상은 2005년도까지도 지속되었다(보건복지부 2005). 따라서 단일질환으로는 가장 우선 순위인 심혈관계 질환을 예방할 수 있는 성분 혹은 물질의 탐색은 그 의미가 크다 하겠다(김 2001).

우리나라에서 자생하는 취나물은 수리취, 참취, 개미취, 청옥취, 미역취, 누룩취, 곰취 등 그 종류가 매우 다양하다. 이중 곰취는 전국의 산림이나 습기가 많은 초생지에서 자생하는 다년생 풀로, 봄에 어린잎을 채취하여 생채, 나물, 쌈 등으로 식용하고 있으나 이용방법이 제한적이고 출하시기가 한정되는 등 활용범위가 크게 제한될 수밖에 없는 실정이다. 곰달래 혹은 왕곰취 등으로 불리우는 곰취는 미국이나

*Corresponding author: Hae-Sook Oh, Dept. of Food and Nutrition, Sangji University, 660 Woosan-dong, Wonju-si, Kangwon-do 200-702, Korea
Tel: 82-33-730-0498 Fax: 82-33-730-0403 E-mail: hsoh@sangji.ac.kr

일본 등에서 이루어지고 있는 “5 a day” 캠페인(CDC)에서 권장하는 녹색 채소류로서 암 발생위험을 감소시키는 외에, 시력 보호, 골격과 치아를 강하게 하는 등의 효과를 기대할 수 있다. 이는 곰취 100 g 당 함유되어 있는 영양소 중 특히 비타민 A와 β -carotene 및 갈슘 함량이 각각 780 RE 와 4,681 μ g, 갈슘 241 mg으로 매우 높은 점으로도 예측이 가능하다(농촌진흥청 농촌생활연구소 2006). 또한 곰취에는 섬유소가 0.56 g/100 g 함유되어 있으며, 수렴성 배당체인 tannin은 3.3 ppm/g, 철분 함량이 309.26 mg/kg 으로서 기능성 식품재료로 활용가치가 높다(Cho 등 2005).

곰취는 주로 기침, 가래, 다리 아픔, 요통, 두통, 백일해, 천식에 효험을 나타내며 혈액순환을 활발하게 한다고 한다. 민간에서는 황달, 고혈압, 간장병에 약용하였으며 다치고 현대에 균이 들어간 전염성 피부병과 고름집에 잎을 짓찧어 붙였다고 한다(장 2006). 또한 동물실험 및 분자생물학적 수준에서 곰취의 세포독성 효과(Ham 등 1998), 항염증 효과(Kim 등 2004), 항돌연변이성 및 유전독성 억제효과(Ham 등 1998), 항산화 효과(Jeong 등 1998; Park 등 1999) 및 ACE(angiotensin converting enzyme) 저해 활성(Choi 등 2002) 등이 과학적으로 입증된 바 있다.

당귀는 예로부터 진정, 진통 효능 및 빈혈, 월경통, 냉·대하증 등의 부인과 질환에 보혈제 및 활혈제로 사용되어 온 유용한 식용재료이다(신 1986; 나 1988). 당귀의 유용한 생리활성 성분은 coumarin계 물질인 decursinol, decursin, β -sitosterol 등이 알려져 있으며, 특히 암세포에 대해 세포독성을 나타내는 것으로 확인된(안 등 1995) decursin은 95% ethanol에 의해 60°C에서 4시간 처리 시 효과적으로 추출되는 반면, 물로는 잘 추출되지 않는다고 한다(홍 등 1997).

당귀는 항산화활성(Kim 등 2004; Kang 등 2006), 아질산 소거능(Kim 등 2004), 고지혈증 및 간기능 개선 효과(Chung 등 1999; Kim & Joung 2006), 면역활성 증진(Kim 등 2006), 항스트레스 효과(Kim 등 2006a; Kim 등 2006b), 항암 효과(Bae & Han 2001; Kim 등 2006), 허혈성 뇌손상 억제 작용(Jeon 등 2003), 빈혈 개선 효과(Kang 등 2003), 난소기능 향상(Ryu 등 1998), 발모 효과(Lee 등 2004), 운동능력 향상 및 타박으로 인한 어혈의 효과적 제거(Yeo & Lee 2002) 등의 건강기능성이 최근 규명되고 있다.

기능성 식품은 식품의 형태로서 성인병을 예방할 수 있는 장점이 있으므로 곰취 분말의 건강식품 소재로서의 활용 가능성을 알아보기 위하여 우리나라 주요 사망원인인 심혈관계 질환 예방과 관련이 있는 생리활성을 중심으로 조사하였으며, 곰취의 건강기능성을 보완할 수 있도록 당귀와의 혼합효과를 조사하였고, 한국인이 선호하는 냉면에 곰취 분말과 당귀 열수추출물을 혼합첨가함으로써 관능적 품질이 우수하며 건강을 유지하고 개선하는데 도움이 되는 기능성 식품을 개발하고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료 및 시약

곰취는 태백지역에서 재배된 것으로 채취 즉시 수세, 물기 제거, 살균처리(60°C, 2~3시간) 및 열풍처리(40°C, 48시간)한 후 100 mesh 이내로 분말화하였다. 당귀는 제천시 소재 한약상에서 국산으로 명시된 것으로 구입하였고, 흐르는 물에서 수세한 후 먼지와 이물질을 제거하고 풍건시킨 다음 냉동보관하였다.

생리활성 측정에 사용한 Folin 시약, (+)-catechin, diethylene glycerol, naringin, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(이하 DPPH라 함), α -glucosidase, *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside, fibrinogen, thrombin 등은 Sigma사 제품을, 나머지 시약은 특급시약을 사용하였다. 냉면 제조 시 첨가한 갈슘 제제(Food calcium powder, Baywood International, Inc, USA)는 다양한 형태의 갈슘이 1 kg 당 200 g(순수한 갈슘 58.9 g에 해당) 함유되어 있는 혼합 갈슘제제이며, 고형분 100 kg은 약 680~700인분에 해당되는 분량이므로 1 인분의 냉면으로 한국인 성인 권장 섭취량의 10% 정도인 84~87 mg의 갈슘을 제공할 수 있다.

냉면재료 중 메밀가루(강원도 공평농협)와 중력분(대한제분), 소금(한일식품), soda(도미화학)는 국산제품을, 보리가루(미국산, 수입원 신송산업 주식회사), 타피오카(태국산, 수입원 한가람농산), 감자 전분 및 고구마 전분(중국산, 수입원 한가람농산) 등은 수입제품을 사용하였다.

2. 열수추출물의 조제 및 에탄올 처리에 의한 부분 정제

곰취 및 당귀는 조리·가공과정에서 대부분 열처리 과정이 포함되기 때문에 생리활성을 측정하기 위하여 열수추출하였다. 열수추출과정은 곰취분말 및 당귀에 20배(v/w)의 증류수를 가하여 환류냉각시키면서 3시간 동안 가열 및 여과 후 얻어진 여액을 초기 증량의 10%(1 g당 농축액 분량은 각각 1.25 mL과 1.56 mL)가 되도록 Rotary evaporator(Eyela N-1000, Tokyo, Japan)로 감압농축시킨 다음 냉동보관하였다. 당귀 열수추출물에서 혈전용해 활성 및 α -glucosidase 억제능 발현을 증대시키기 위해 열수추출물에 3배 분량의 냉에탄올을 가하여 4°C에서 1시간 동안 10,000 rpm으로 원심 분리(Supra 21, 한일과학, 서울, 한국)하여 얻은 상층액을 원래의 분량으로 농축하여 시료로 사용하였다.

3. 생리활성 측정

1) 총 polyphenol 화합물 함량

총 polyphenol 화합물 함량은 Folin-Danis법(Nakabayashi 1968)을 사용하였다. 즉, 곰취 혹은 당귀 열수추출물 적정 희석액 50 mL에 Folin 시약 5 mL을 가하여 3분간 반응시켰다. 여기에 10% Na₂CO₃ 5 mL을 가하여 혼합, 발색시키고, 1시간 정치한 다음, 700 nm에서 흡광도(UV-1201,

Shimadzu Co., Kyoto, Japan)를 측정하였으며, 총 polyphenol 화합물 함량은 (+)-catechin을 표준물질로 하여 환산하였다.

2) Flavonoid 함량

Flavonoid 함량은 Diethylene glycol 비색법(NFRI 1990)에 의하여 열수추출물 적정 희석액 1 mL에 diethylene glycerol 10 mL과 1 N NaOH 1 mL을 차례로 첨가하고, 37°C에서 1시간 반응시킨 다음, 420 nm에서 흡광도(UV-1201, Shimadzu Co., Kyoto, Japan)를 측정하였으며, 이때 naringin을 표준물질로 이용하였다.

3) 전자공여능

전자공여능은 Blois(1958)와 Kim 등(1997)의 방법에 의하여 실시하였다. 즉, 열수추출물 적정 희석액 0.4 mL에 1×10^{-4} M의 DPPH ethanol 용액 5.6 mL을 가하여 4분간 반응시키고 여과한 다음, 총 반응시간이 10분이 되면 525 nm에서 흡광도(UV-1201, Shimadzu Co., Kyoto, Japan)를 측정하여 다음 식에 의해 산출하였다.

$$\text{전자공여능} = \{1 - (\text{O.D.}_{\text{시료}} / \text{O.D.}_{\text{종류수}})\} \times 100$$

4) α -glucosidase 억제능

α -glucosidase 억제능은 Watanabe 등(1997)의 실험 방법을 이용하였다. 100 mM 인산 완충용액(pH 7.0)에 α -glucosidase와 *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside가 각각 0.7 unit와 5 mM이 되도록 용해시켜 효소와 기질 용액을 만들었다. 효소 용액 50 μ L, 열수추출물 적정 희석액 10 μ L 및 완충용액 890 μ L을 넣고 섞은 다음 5분 동안 실온에서 preincubation하고, 준비한 기질 용액 50 μ L을 가하여 다시 5분 동안 incubation시킨 후 405 nm에서 흡광도(UV-1201, Shimadzu Co., Kyoto, Japan) 변화를 측

정하여 다음 공식에 의해 저해율을 계산하였다.

$$\text{저해율}(\%) = (1 - A/B) \times 100$$

A: 시료 첨가구의 흡광도, B: 시료 무첨가구의 흡광도 단, A, B 모두 대조구의 흡광도를 제외한 수치임

5) 혈전용해 활성

혈전용해 활성은 fibrin plate법(Haverkate & Trass 1974)을 이용하였다. 0.7%(w/v) fibrinogen을 함유하는 2% gelatin 용액 10 mL과 pH 7.5의 50 mM barbital buffer에 녹인 100 NIH units의 thrombin 50 μ L를 잘 섞고 petri-dish에 부어 fibrin 막을 만들었다. Fibrin 막에 적정 희석한 시료액을 20 μ L씩 점적한 후 36°C에서 일정시간 배양하여 용해된 면적을 통해 상대적인 활성을 측정하였다.

4. 곰취 첨가 냉면의 제조

곰취 냉면은 냉면제조업체인 천호식품(태백시 소재)의 공정에 따라 <Table 1>의 비율로 모든 재료를 반죽기에 넣고 15분간 반죽한 다음, 직경 0.9 mm의 냉면사출기((주)환희기계 제조)에서 100°C의 압축열을 가하면서 성형하고, 콘베이어로 이송하면서 송풍기로 냉각시켰다. 냉각시킨 면을 40~50 cm 길이로 절단하여 포장하고, 10시간 동안 상온 숙성 및 -40°C에서 12시간 급속냉동기(국제냉동설비 제조)로 동결시킨 다음, -18~-20°C에서 숙성 및 냉동 저장하였다.

곰취 첨가 냉면은 기존의 메밀 냉면 제조 공정에서 1~3%에 해당하는 곰취 분말을 첨가하는 대신 소맥과 타피오카 첨가량을 동량씩 감소시켰으며, 그 외에는 동일한 방법으로 제조하였다(<Table 1>). 당귀추출물의 첨가량은 예비실험 결과 곰취 분말과 당귀 열수추출물의 혼합 효과 실험에서는 당귀추출물의 첨가량이 25% 정도에서도 원하는 생리활성 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단되었으나 짙은 맛이 감지되

<Table 1> Formula of cold buckwheat noodles added with *Ligularia fischeri* powder and hot water extract of *Angelica gigas* Nakai

	Cold buckwheat noodles			
	Control	1% ¹⁾	2%	3%
Ethanol-treated hot water extract of <i>Angelica gigas</i> Nakai ²⁾	-	0.5	0.5	0.5
Calcium powder (kg)	1.0	1.0	1.0	1.0
Buckwheat flour (kg)	5.0	5.0	5.0	5.0
<i>Ligularia fischeri</i> powder (kg)	×	1.0	2.0	3.0
All purpose wheat flour ((kg):	60.0	60.0	60.0	60.0
Barley flour (kg)	12.1	11.6	11.1	10.6
Tapioca (kg)	12.1	11.6	11.1	10.6
Sweet potato starch (kg)	4.5	4.5	4.5	4.5
Potato starch (kg)	4.5	4.5	4.5	4.5
Salt (kg)	0.4	0.4	0.4	0.4
Soda (kg)	0.4	0.4	0.4	0.4
Total(kg)	100	100	100	100

¹⁾The ratio of addition of *Ligularia fischeri* powder

²⁾Corresponded to 31.2-10.7% of *Ligularia fischeri* powder

Replaced water with the ethanol-treated hot water extract of *Angelica gigas* Naka for preparing the paste

<Table 2> Texture analyzer setup condition for cooked buckwheat cold noodles

TPA option	Condition	TPA option	Condition
Force unit	g	Pre test speed	3.0 mm/sec
Distance format	% strain	Test speed	0.3 mm/sec
Strain	70%	Post test speed	0.3 mm/sec
Time	2 sec	Trigger type	Auto
		Trigger force	10 g

므로 한계량으로 0.5 kg으로 결정하였는데, 이는 곰취 분말 첨가량 1, 2, 3%에 대하여 각각 31.2, 21.3, 10.7%에 해당하는 양이다. 당귀는 열수추출 후 10%로 농축한 후 냉에 탄올로 처리한 상태로 곰취 분말 첨가군에만 0.5 kg씩 동일하게 첨가하였다.

5. 냉면의 품질 측정

곰취 첨가 냉면의 품질 특성은 물성과 색도 및 조리면의 기호도 조사를 통해 상호 비교하였다. 색은 색도계(JK777, Color Techno System Co., Tokyo)를 이용하여 Hunter 값인 L, a, b로 측정하였으며, 이 때 표준 백판값은 L 97.82, a -0.04, b 1.76이었다. 색도는 동일한 조건으로 조리한 냉면을 사방 10 cm 크기의 아크릴판에 빈틈이 없도록 밀착 배열한 다음 최소 5곳 이상에서 측정하였다.

조리면의 기계적 질감은 Texture Analyzer(TA-XT2i, Stable micro systems Ltd., USA)를 이용하여 <Table 2>에 제시한 조건으로 7~10회 반복 측정하였다. 시료의 준비는 조리면을 4 가닥씩 취하여 사방 10 cm 크기의 sampling plate에 밀착하여 배열한 다음 TPA mode에서 4×5×0.5 cm 크기의 plate로 측정하였으며, 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 멍치는 성질(gumminess) 및 부서지는 성질(brittleness) 등에 대해 5회의 평균치를 구하였다.

곰취 첨가 냉면은 제조과정에서 이미 증숙 과정을 거쳤기 때문에 가열시간이 약간만 달라도 질감의 차이가 큰 편이었다. 따라서 가열 조건에 따른 질감의 편차를 최소화하기 위해서, 냉면은 미리 실온으로 유지시키고, 조리수의 양은 생

면 무게의 50배(v/w)의 증류수를 사용하였으며, 생면을 넣고 다시 끓기 시작한 후 정확하게 50초 동안 가열하였다. 조리수의 양을 냉면 무게의 50배로 정확하게 조절하게 되면 생면을 넣고 다시 끓을 때까지 18~20초 정도가 소요되는 것으로 나타났다. 가열이 끝나면 흐르는 물에서 30초간 냉각시키고 미리 준비한 찬물에 조리면을 넣은 상태에서 질감 측정 및 색도 측정을 위한 준비를 하였다.

기호도 검사는 식품영양학을 전공하는 대학원생 중 식품영양학과 학부과정에서 기호도 검사에 대한 기본 지식을 충분히 습득하고 본 실험에 참여하기 전에 5회에 걸친 예비실험을 통해 냉면의 관능적 특성 및 척도에 대해 경험한 15명을 대상으로 7점 척도법(1점: 대단히 나쁘다, 7점: 대단히 좋다)을 사용하여 실시하였다.

6. 통계처리

모든 자료값은 SPSS 통계 프로그램(version 10.0)을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였으며, 시료간 유의성이 여부는 ANOVA test와 Tukey의 다범위 검사법을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 곰취 분말의 생리활성

전자공여능 측정에 사용된 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl은 517 nm 부근에서 최대 흡광도를 나타내는데, 전자를 받으면 흡광도가 감소하고 일단 환원되면 다시 산화되기 어렵다. 따라서 이 라디칼을 환원시키는 능력이 크다면 높은 항산화활성과 활성산소 및 유리 라디칼 제거 능력을 기대할 수 있다(Blois 1958, 38).

<Table 3>에서 확인할 수 있는 바와 같이 곰취 분말의 전자공여능은 92% 정도였다. 안동지역에서 재배된 곰취 분말 열수추출물의 전자공여능은 68% 정도(Kwon 등 2002)라는 보고와 죽엽분말을 100°C에서 5분과 10분 동안 열처리 시 각각 88%와 86%의 활성을 보인 결과(Oh 2004) 및 더덕과 산수유 열수추출물의 전자공여능은 각각 87%와 90%로 측

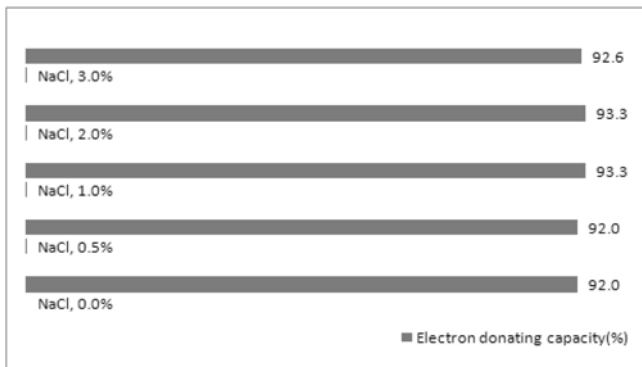
<Table 3> Some biological activities of hot water extract of *Ligularia fischeri* and *Angelica gigas* Nakai and ethanol treated-hot water extract of *Angelica gigas* Nakai

Biological activities	Ligularia fischeri	Angelica gigas Nakai		
		Hot water extract	Ethanol treated-hot water extract	t-value ²⁾
Electron donating activities (%)	92.0±0.15 ¹⁾	94.37±0.40	-	-
Total polyphenol compounds (mg/g)	39.4±0.21	5.77±0.35	6.16±0.47	0.79
Total Flavonoid (mg/g)	24.8±0.10	2.61±0.14	1.35±0.06	24.37***
Fibrinolytic activities (plasmin unit)	-	0.48±0.07	0.47±0.14	0.52
α-glucosidase inhibitory activities (%)	29.80±2.48	28.90±2.48	70.53±8.61	7.88**

¹⁾Mean±standard deviation

²⁾between hot water extract and ethanol treated-hot water extract of *Angelica gigas* Nakai

p<0.01, *p<0.001



F-value=0.668

<Figure 1> Changes in electron donating capacity of hot water extract of *Ligularia fischeri* powder according to salt concentration added

정된 보고 보다(Oh & Kim 2006) 태백산 곰취의 전자공여능은 매우 높을 뿐 아니라 3시간의 열수추출 조건을 감안하면 내열성도 매우 크다 할 수 있다.

식품의 조리·가공 시에는 열처리와 함께 일반적으로 염이 첨가되므로 기능성 소재 혹은 생리활성물질의 이용가능성을 파악하기 위해서는 내열성 및 내염성에 대한 검토가 필요하다. <Figure 1>은 곰취 열수추출물의 전자공여능에 염농도가 미치는 영향을 검토한 결과로 0~3%의 NaCl 농도에서 모두 92.0~93.3%의 높은 전자공여능을 보였으며, 염농도에 따른 유의적 차이는 없었다. 절임식품을 제외하면 대개의 가공식품의 염농도가 3%를 넘지 않으므로 곰취는 매우 유용한 항산화활성을 지닌 기능성 소재라고 할 수 있다.

Polyphenol 화합물과 flavonoid는 식물 중에 존재하는 대표적인 phytochemical로 천연 항산화제로 작용할 수 있다. Woo 등(2003)은 녹차의 에탄올 추출물을 Sephadex LH-20으로 부분 정제하고 HPLC을 이용하여 11종의 polyphenol 화합물을 분리·동정하여 이들로부터 ACE 저해 활성, xanthin oxidase와 tyrosinase 저해 활성 등을 확인한 결과, 혈압상승 억제, 통풍 및 미백 효과를 나타내는 기능성 식품 신소재로 녹차의 polyphenol 화합물을 이용할 수 있다고 보고하였고, Kim 등(2004)은 20종의 한약재의 항산화 활성을 측정된 결과, polyphenol 화합물은 음양곽에서 81.2 mg/g으로 가장 높았고 옥죽은 2.6 mg/g으로 가장 낮았으며, flavonoid 함량은 55.4 mg/g(감초)~0.4 mg/g(황정)의 범위를 나타냈다고 하였다. 곰취 분말에는 polyphenol 화합물과 flavonoid가 각각 39.4 mg/g과 24.8 mg/g씩 함유되어 있었으며, 안동지역 곰취의 polyphenol 화합물의 함량이 건조중량 100당 2.47 g이었다는 보고와 비슷한 결과이다.

이상의 결과로 미루어 전자공여능 뿐 아니라 폴리페놀 화합물과 카테킨계 화합물 등 항산화 화합물의 함량이 우수한 태백산 곰취는 그 자체로도 기능성 소재로의 활용가치가 충

분하다고 여겨진다.

그러나 곰취 분말의 혈전용해 활성은 전혀 나타나지 않았으며, α-glucosidase 억제능은 29.8%로서 당뇨 상태의 개선 혹은 예방을 기대하기에는 낮은 편이었다. 즉, 곰취 분말은 우수한 항산화 활성 제공 소재로 활용이 가능하며, 혈전용해 활성과 α-glucosidase 억제능을 제공할 수 있는 보완 소재와 혼용함으로써 건강기능성을 훨씬 높일 수 있을 것으로 보인다.

2. 곰취 분말의 건강기능성 보완 소재로서의 당귀 열수추출물의 생리활성

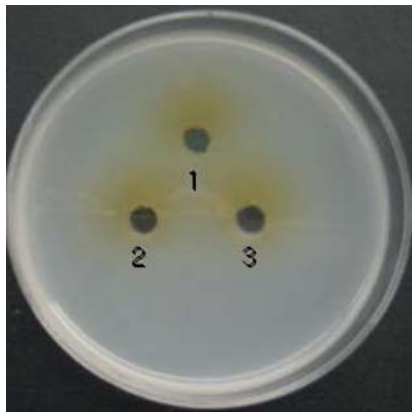
당귀는 혈관지원에 의한 혈류량 증가, 혈중 지질 농도를 낮춤으로써 고지혈증과 지방간 개선 혹은 억제 등의 효과를 지니며(Chung 등 1998), 당귀의 주성분인 decursin이 허혈성 뇌손상을 억제할 뿐 아니라 흥분성 신경독성 역시 농도의존적으로 억제한다고 하였다(Jeon 등 2003). 따라서 곰취 분말의 기능성 보완소재로 당귀를 선택하였으며, 당귀는 열수추출물에서 한약재 특유의 냄새가 강하지 않아 기능성 제품의 향기나 곰취의 향을 손상시키지 않음을 확인하였다.

<Table 3>에 정리한 바와 같이 당귀의 전자공여능은 곰취와 함께 약간 우수한 편이며, 총 polyphenol 화합물과 flavonoid 함량은 각각 곰취의 14.7%와 10.5%에 불과하였다. 혈전용해 활성은 0.48 plasmin units으로 곰취 분말을 충분히 보완할 수 있을 것으로 여겨지나 항당뇨 효과를 갖는 α-glucosidase 저해 활성은 28.9%로서 곰취 열수추출물의 29.8% 보다 오히려 낮은 편이었다. 이에 α-glucosidase 억제능을 활성화시키기 위하여 당귀 열수추출물을 냉 에탄올로 처리하여 부분 정제를 실시한 결과, 단위중량당 총 polyphenol 함량은 유의적 변화가 없었으나 flavonoid 화합물의 양은 유의적으로 감소하였으며(p<0.001), 혈전용해 활성은 거의 변화가 없었던 반면, 연고자 하였던 α-glucosidase 억제능은 70.5%로 2.4배 이상 크게 증가(p<0.01)한 것을 확인할 수 있었다<Table 3>. 이 결과로 미루어 당귀 열수추출물을 냉 에탄올로 처리하여 침전물을 제거하는 과정에서 α-glucosidase 저해능을 억제하는 물질이 분리되거나 저해능을 갖는 물질이 활성화된 것으로 여겨진다.

3. 곰취 분말과 당귀 열수추출물의 혼합 효과

전자공여능의 경우 곰취와 당귀 열수추출물 각각으로도 활성이 충분히 높았고 총 polyphenol 화합물과 flavonoid의 함량은 주요 기능성 소재인 곰취만으로도 풍부하였으므로, 곰취 분말과 에탄올로 부분 정제한 당귀 열수추출물의 혼합 비율은 혈전용해 활성 및 α-glucosidase 억제능을 기준으로 산출하였다.

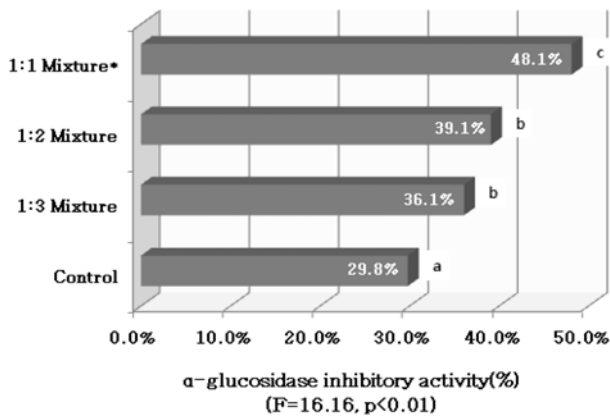
곰취 분말과 당귀 열수 및 에탄올 추출물을 50%(1:1 혼합물), 33.3%(2:1 혼합물), 25%(3:1 혼합물)의 비율로 혼



Mixing ratio	Plasmin unit
3 : 1 mixture	0.46±0.13
2 : 1 mixture	0.48±0.11
1 : 1 mixture	0.52±0.04
F-value	0.21

<Figure 2> Changes in fibrinolytic activity in mixture of hot water extract of *Ligularia fischeri* powder and ethanol treated-hot water extract of *Angelica gigas* Nakai

A : 3 : 1 mixture of *Ligularia fischeri* powder and *Angelica gigas* Nakai
 B : 2 : 1 mixture of *Ligularia fischeri* powder and *Angelica gigas* Nakai
 C : 1 : 1 mixture of *Ligularia fischeri* powder and *Angelica gigas* Nakai



<Figure 3> Changes in α-glucosidase inhibitory activity in mixture of hot water extract of *Ligularia fischeri* powder with ethanol extract of *Angelica gigas* Nakai

*Addition ratio of *Angelica gigas* Nakai to the hot water extract of *Ligularia fischeri* leaf powder
 a-c: Same lettered superscripts are not significantly different.

합한 결과 각각의 혈전용해 활성은 0.52, 0.48, 0.46 unit 으로 당귀 추출물의 첨가량이 감소함에 따라 점차 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 변화는 아니었다(Figure 2). α-

Glucosidase 억제능은 당귀 추출물 첨가량이 0, 25, 33.3, 50%로 증가함에 따라 각각 29.8, 36.1, 39.1, 48.1%로 유의적으로 높아졌다(p<0.01) (Figure 3). 결과적으로 당뇨병이나 심혈관계 질환의 예방 및 개선을 위한 건강기능성 식품을 제조하기 위해서는 제품의 관능적 품질을 저하시키지 않는 한 당귀 열수추출물의 첨가량은 많은 것이 유리할 것으로 생각되며, 혈전용해 활성의 개선을 위해서는 25% 정도의 첨가로도 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

4. 곰취 첨가 냉면의 품질 특성

1) 색도

<Table 4>에서 확인할 수 있는 바와 같이 곰취 분말과 당귀 추출물 첨가로 인해 대조군에 비해 L과 b값은 유의적으로 감소, a값은 증가하는 경향을 나타내었다. 뿐만 아니라 곰취 분말 첨가량이 증가할수록 이들 값은 더욱 낮아졌으므로(p<0.001) 이는 곰취의 녹색 엽록소의 영향이 매우 큰 것으로 보인다. 곰취와 같은 녹색잎인 죽엽 분말(Oh 2004)이나 뽕잎분말(Kim 2002) 첨가 한 냉면과 국수의 경우에도 이들 분말의 첨가량이 많을수록 어둡고 진한 녹색을 띠었다고 하여 본 실험 결과와 유사한 것을 알 수 있다.

<Table 4> Color parameters of uncooked and cooked buckwheat cold noodles

Amount of addition ²⁾	Color parameters		
	L	a	b
Control (No addition)	65.19±1.07 ^{1a)}	-0.05±0.36 ^a	14.71±1.59 ^a
1% of <i>Ligularia fischeri</i> powder	49.77±0.32 ^b	-5.16±0.17 ^c	10.02±0.56 ^b
2% of <i>Ligularia fischeri</i> powder	48.29±0.65 ^c	-6.59±0.09 ^d	9.17±0.24 ^b
3% of <i>Ligularia fischeri</i> powder	41.91±0.61 ^d	-2.79±0.08 ^b	3.77±0.28 ^c
F-value	981.75***	939.22***	134.55***

¹⁾Mean±S.D. from five replicates

²⁾the amount of *Ligularia fischeri* powder in addition to hot water extract of *Angelica gigas* Nakai

^{a-d}Same lettered superscripts in a column are not significantly different.

*p<0.05, ***p<0.001

<Table 5> TPA of cooked buckwheat cold noodles contained the mixtures of hot water extracts of *Ligularia fischeris* and *Angelica gigas* Naka

TPA parameters	Buckwheat Cold Noodles	Addition ratio of <i>Ligularia fischeri</i> powder ²⁾				F-value
		Control (No addition)	1%	2%	3%	
Hardness		1797.6±189.2 ¹⁾	1802.1±235.2	1565.3±254.3	1609.4±106.0	1.72
Fracturability		13.2±2.4	13.5±1.3	10.6±2.4	12.9±2.4	1.51
Adhesiveness		-50.1±12.2 ^a	-44.6±4.2 ^a	-46.4±10.5 ^a	-67.3±10.5 ^b	4.99*
Springiness		0.9±0.0	0.9±0.0	0.9±0.0	0.9±0.0	0.51
Cohesiveness		0.8±0.0	0.8±0.0	0.8±0.0	0.8±0.0	0.57
Gumminess		1454.8±154.0	1455.7±181.3	1265.6±203.7	1285.7±103.1	1.87
Chewiness		1319.0±131.7	1334.3±174.9	1145.3±200.6	1178.6±83.6	1.82

¹⁾Mean±S.D. from five replicates

²⁾the amount of *Ligularia fischeri* powder in addition to hot water extract of *Angelica gigas* Nakai

^{a,b}Same lettered superscripts in a column are not significantly different.

*p<0.05

뽕잎 국수의 경우(Kim 2002) 관능검사에서 4%와 6% 첨가국수의 색깔이 대조군에 비해 선호도가 떨어지지 않았고 한 반면, 죽엽 냉면에서는 죽엽분말 첨가량이 5%일 때 무첨가 혹은 첨가량이 적은 냉면에 비해 유의적으로 높게 평가한 관능검사 결과로 미루어, 냉면의 경우 명도와 황색도가 높고 적색을 적게 띠수록 소비자에게 좋은 반응을 얻는 것 같다고 하였다(Oh 2004).

본 실험 결과 대조군과 1% 곰취 분말 첨가 냉면에 비해 2~3%의 곰취 분말 첨가 시 냉면의 색깔에 대한 기호도가 유의적으로 높았던 관능평가 결과<Table 6>와 L, a, b값의 변화를 비교해 보면, 곰취냉면의 색깔을 개선할 수 있는 방안의 하나로 2~3%의 곰취 분말을 첨가함으로써 소비자의 선택을 증가시킬 수 있을 것으로 기대된다.

2) 조리면 질감의 기계적 측정

<Table 5>에서와 같이 조리면의 기계적 품질 특성을 측정한 결과 곰취 첨가로 점착성만이 영향을 받았다. 즉, 곰취를 첨가하지 않은 대조군과 비교 시 1%와 2% 첨가 냉면은 약간 낮았으나 유의적 차이는 아니었고, 3% 첨가 시에는 유의적으로 크게 측정되었다(p<0.05). 3% 곰취 분말 첨가 냉면의 관능평가 결과 조직감이 유의적으로 높았던 점으로 미루어 관능검사원들은 이 차이를 종합적으로 판단하여 감지해내었으며, 곰취 분말을 3% 보다 많이 첨가하는 경우에는 점착성 외에 경도와 부서짐성, 검성, 씹힘성 등도 더 낮아질 것으로 예상된다. 이처럼 곰취 첨가량에 따라 차이를 보이지 않은 6가지 특성들 중 탄력성과 응집성은 3% 첨가 시까지는 거의 영향을 받지 않은 것으로 나타난 반면, 경도와 부서짐성, 검성, 씹힘성 등은 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 대조군이나 1% 첨가 냉면에 비해 2%와 3% 첨가 냉면이 낮은 편이었다.

Yoon과 Oh(2007)는 메밀 냉면에 버섯분말 혹은 해조칼슘을 첨가한 결과, 냉면의 경도, 응집성, 검성 및 탄력성 등은 크게 영향을 받지 않았으나, 씹힘성은 버섯분말 첨가 수

준이 증가할수록 그리고 버섯분말 첨가량이 동일한 경우에는 해조칼슘 첨가 시 낮아지는 경향을 보였으며, 이는 버섯분말과 칼슘이 소맥분의 글루텐 형성에 영향을 주기 때문으로 유추하였다. Oh(2004)는 죽엽냉면의 경우에도 죽엽분말의 양이 증가함에 따라 조리면의 응집성이 유의적으로 낮아졌으며, 이는 질기지 않은 냉면을 선호하는 기호도 검사 결과와 관련이 있을 것이라고 하였다. 또한 뽕잎분말(Kim 2002)이나 메밀가루(Kim 등 1999), 칩가루(Lee 등 2000) 등을 첨가하여 제조한 국수의 경우에도 이들의 첨가량이 많아질수록 응집성과 탄력성, 검성 및 견고성 등이 떨어진다고 한 연구 결과로 보아 기능성을 갖는 천연 소재의 첨가는 냉면과 국수의 주성분인 밀가루 글루텐의 망상조직에 영향을 주는 것으로 여겨진다.

3) 곰취 냉면의 기호도 검사

곰취 냉면의 색깔, 향기, 맛, 질감 및 전반적 기호도에 대해 평가한 결과는 <Table 6>에 요약하였다. 조사한 4가지 품질 특성 중 맛과 향기 및 전반적인 기호도는 곰취분말 첨가 여부 혹은 첨가량에 의해 영향을 받지 않았다. 제품의 선택 여부를 결정짓는 1차 특성인 색깔은 2~3%의 첨가 시료에서 “매우 좋다”에 해당하는 6점 정도를 받았고, 대조군이나 1% 첨가 냉면에 비해 유의적으로 높은 점수를 받아(p<0.001), 곰취 첨가로 인한 거부감은 없을 것으로 판단된다. 3% 첨가 냉면의 질감은 유의적으로 높게 평가되었는데(p<0.001), 3% 곰취 첨가 냉면의 점착성이 훨씬 컸던 기계적 측정치와 연관시켜 볼 때 곰취 분말을 3% 이상 첨가 시 입안에서 미끈미끈한 질감을 적게 느끼기 때문으로 해석할 수 있다.

전반적인 기호도는 모든 냉면에서 “좋다”에 해당하는 5점 정도로 비교적 높게 평가되었다. 색깔과 질감에서의 유의적 차이에도 불구하고 전반적인 기호도는 곰취 분말 첨가 여부 및 첨가량에 따라 유의적인 차이는 보이지 않았는데, 입안에서 느끼는 전반적 기호도는 시각적 품질과 질감보다는 향

<Table 6> Sensory evaluation score of cooked buckwheat cold noodles contained bamboo leaf powder or not

Sensory parameters	Buckwheat Cold Noodles	Addition ratio of <i>Ligularia fischeri</i> powder				F-value
		Control (No addition)	1%	2%	3%	
Color		4.0±0.7 ^a	4.4±1.0 ^a	6.1±0.5 ^b	5.9±0.7 ^b	12.0***
Aroma		4.2±1.1	4.6±0.5	5.1±1.2	5.2±2.7	1.9
Taste		4.7±1.1	5.0±1.1	5.2±1.8	5.4±1.6	1.8
Texture		4.5±1.2 ^a	3.3±1.3 ^b	3.2±0.5 ^b	6.2±0.9 ^c	0.5
Overall Acceptance		5.0±1.2	5.2±1.0	5.4±0.7	5.5±0.4	18.5***

***p<0.001

Each value is mean±standard deviation of evaluation from 20 penalists.

기와 맛이 더 크게 작용하기 때문으로 여겨진다. 기록된 comment 내용을 중심으로 전반적 기호도 평가 결과를 해석해 보면, 대조군과 1% 곰취 분말 첨가 냉면에서는 메밀국수 삶은 물의 구수한 냄새를 선호하는 반면, 2~3%로 곰취 분말 첨가량이 높아지면 곰취 향이 강하게 작용하여 이에 대한 기호도가 혼합되어 나타난 것으로 이해할 수 있을 것이다.

IV. 요약 및 결론

건강 혹은 질병은 섭취하는 식이와 불가분의 관계에 있으며, 특히 식품이 가지고 있는 항산화성, 항당뇨성 및 혈전용해 활성 등은 만성질환 예방에 유익한 기능성이다. 본 연구에서는 유용한 생리활성을 갖고 있으나 활용범위가 극히 제한적인 곰취를 이용하여 건강기능성 제품으로 냉면을 개발하고자 하였다. 이에 곰취와 당귀 열수추출물의 총 폴리페놀화합물과 플라보노이드 함량, 전자공여능, 혈전용해 활성, α-glucosidase 억제능 등을 측정하였고, 곰취의 기능성을 보완할 수 있는 당귀의 추출조건 탐색 및 곰취와의 적정 혼합 비율을 알아보았다. 또한 곰취 분말 첨가량을 달리 하여 기능성 냉면의 품질 특성을 비교하였다.

곰취 분말 열수추출물은 92% 이상으로 높을 뿐 아니라 3%까지의 NaCl 농도에서도 유의적으로 낮아지지 않아 열과 염에 매우 안정한 전자공여능을 함유하고 있었으며, polyphenol 화합물과 flavonoid는 각각 39.4 mg/g과 24.8 mg/g씩 함유되어 있었다. 따라서 곰취는 항산화 측면에서 매우 우수한 기능성 소재라고 할 수 있다. 반면, 혈전용해 활성은 전혀 나타나지 않았으며, α-glucosidase 억제능은 29.8%로서 당뇨 상태의 개선 혹은 예방을 기대하기에는 낮은 편이었다.

당귀 열수추출물 역시 전자공여능은 94.4%로 매우 우수하였으나, 총 polyphenol 화합물과 flavonoid 함량은 각각 곰취의 14.7%와 10.5%에 불과하였다. 또한 곰취에서는 나타나지 않았던 혈전용해 활성이 0.48 plasmin units이었으나, α-glucosidase 저해 활성은 28.9%로 곰취보다 높지 않았다. 이에 당귀 열수추출물을 냉 에탄올로 처리하여 부분 정제를 실시한 결과 혈전용해 활성은 거의 변화가 없었

던 반면, α-glucosidase 억제능은 70.5%로 현저하게 증가하였다.

곰취 분말과 당귀 추출액의 적정 혼합 비율은 혈전용해 활성 및 α-glucosidase 억제능을 중심으로 파악하였다. 곰취 분말 열수추출물에 당귀 열수 및 에탄올 추출물을 1~3:1의 비율로 첨가한 결과, 혈전용해 활성은 0.52~0.46 unit으로 당귀 추출물의 첨가에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았으나 α-glucosidase 억제능은 당귀 추출물 첨가량이 증가함에 따라 29.8~48.1%로 유의적으로 높아졌다. 결과적으로 당뇨병이나 심혈관계 질환의 예방 및 개선을 위해서는 관능적 품질을 저하시키지 않는 한 당귀 열수추출물 첨가량은 높은 것이 좋을 것으로 판단된다.

곰취분말 및 당귀 추출물 첨가 냉면의 품질은 색깔, 질감 및 기호도를 통하여 비교하였다. L과 b 값은 곰취 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌으며, 관능평가 결과 2~3%의 곰취 분말 첨가 시 유의적으로 높은 점수를 받았으므로 곰취 분말은 냉면의 색깔을 개선할 수 있을 것으로 기대된다. 기계적 품질 특성 중 곰취 첨가량에 따라 유일하게 차이를 보인 점착성은 3% 곰취 분말 첨가 냉면에서 유의적으로 높았다. 질감에 대한 기계적 측정 결과와 관능검사 결과로 미루어 곰취 분말을 3% 이상 첨가 시 점착성은 높아지는 반면, 경도와 부서짐성, 검성, 씹힘성 등은 낮아질 것으로 예상된다. 곰취 첨가 냉면의 맛과 향기는 곰취 분말 첨가량에 의해 영향을 받지 않았으나, 제품의 선택 여부를 결정짓는 색깔은 2~3%의 첨가 시료에서 “매우 좋다”라고 평가되었으며, 질감의 경우 3% 곰취 첨가 냉면이 가장 좋게 평가되었고 기계적 측정치인 점착성 역시 3% 곰취 냉면에서 컸다. 전반적인 기호도는 모든 냉면에서 비교적 높게 평가되었으며, 색깔과 질감에서의 유의적 차이에도 불구하고 전반적인 기호도가 거의 유사하게 나타난 것은 색깔이나 질감보다는 향기와 맛이 더 크게 작용하기 때문으로 여겨진다.

곰취 첨가 냉면은 전반적 기호도에서 기존의 메밀 냉면에 뒤떨어지지 않으며, 식품의 첫 번째 선택 기준인 색깔에서는 대조군인 메밀 냉면보다 유의적으로 높았고, 특히 3%의 곰취 분말 첨가 시 질감이 월등하게 좋은 것으로 평가되었으므로, 원료비의 제한이 없는 한 곰취 분말 및 당귀 열수

추출물의 첨가는 기존 냉면의 품질을 개선시킬 수 있다고 생각된다.

감사의 글

본 연구는 태백시 신활력사업의 지원(2006년도)으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

■ 참고문헌

- 김명국. 2001. Science for health and humanity. Food Science and Industry, 34(1):12-15
- 나승욱. 1988. 본초학. 영림사, pp 578-579
- 농촌진흥청 농촌생활연구소. 2006. 식품성분표 제7개정판. 제 1편. 도서출판 효일, pp 106-107
- 보건복지부(<http://www.mohw.go.kr/>) 생생정책정보 보건복지자료실 통계자료. 2005년 시도별 생명표 및 사망원인 통계 결과.
- 보건복지통계연보. 2003. 보건복지부 뉴스: http://mohw.news.go.kr/warp/webapp/news/view?section_id=p_sec_1&id=737c98cdf2c179f391bcee2d
- 신민교. 1986. 원색임상본초학. 남산당, pp 221-223
- 안경섭, 심웅섭, 김익환. 1995. 참당귀근으로부터 분리한 decursin의 세포독성과 PKC activation. 생약학회지, 26(1):87
- 장준근. 2006. 산야초 동의보감, 아카데미북, pp 88-89
- 홍현미, 이원종, 안규태. 1997. 당귀 추출물의 제조 및 이화학적 특성. 한국응용생명화학회 1997년 춘계학술발표 초록집
- Bae EA, Han MJ. 2001. Bifidogenic effects of Yaksun (functional herbal) food materials. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(3):211-217
- Blois. MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181:1199-1120
- Jang KW, Park SH, Ha SD. 2003. Technology Trends in Functional Foods. Food Science and Industry, 36(1):17-25
- CDC(Department of health and human services. Centers of diseases control and prevention). <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/5aday/index.htm>
- Cho SD, Kim GH. 2005. Food product development and quality characteristics of *Ligularia fischeri* for food resources. Korean J. Food Preserv., 12(1):43-47
- Choi GP, Chung BH, Lee DI, Lee HY, Lee JH, Kim JD. 2002. Screening of inhibitory activities on angiotensin converting enzyme from medicinal plants. Korean J. Medicinal Crop Sci., 10(5):399-402
- Chung MH, Lim JH, Oh HS. 1998. Effect of *Angelicae gigantis Radix* extract on experimentally induced hyperlipemia in rats. Kor. J. Pharmacogn., 29(4):300-311
- Ham SS, Lee SY, Oh DH, Jung SW, Kim SH, Jeong CK, Kang IJ. 1998. Antimutagenic and antigenotoxic effects of *Ligularia fischeri* extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 27(4):745-750
- Ham SS, Lee SY, Oh DH, Jung SW, Kim SH, Jeong CK, Kang IJ. 1998. Cytotoxicity of *Ligularia fischeri* extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27(5):987-992
- Haverkate, F, Traas, DW. 1974. Dose-response curves in the fibrin plate assay. Fibrinolytic activity of protease. Thromb. Haemost., 32:356-365
- Jang KW, Park SH, Ha SD. 2003. Market Trends in Functional Foods. Food Science and Industry, 36(1):8-16
- Jeon YY, Park CS, Park CG. 2003. An experimental study of effect on brain damage and neuroprotective effect of *Angelicae Gigantis Radix* extract against cerebral ischemia in rats. Kor. J. Herbology, 18(4):25-35
- Jeong SW, Kim EJ, Hwangbo HJ, Ham SS. 1998. Effects of *Ligularia fischeri* extracts on oxidation of low density lipoprotein. Korean J. Food Sci. Technol., 30(5):1214-1221
- Kang SA, Jang KH, Lee JE, Ahn DK, Park SK. 2003. Differences of hematopoietic effects of *Angelica gigas*, *A. sinensis* and *A. acutiloba* extract on cyclophosphamide-induced anemic rats. Korean J. Food Sci, Technol., 35(6):1204-1208
- Kang SA, Oh MS, Kim DR, Kang JU, Kim WN, Chang MS, Park SK. 2006. Compositions of *Astragali Radix* and *Angelicae Radix* by DPPH radical scavenging activity. Kor. J. Herbology, 21(1):17-24
- Kim BR, Choi YS, Kim JD, Lee, SY. 1999. Noodle making characteristics of buckwheat composite flours. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28(2):383-389
- Kim DW, Son KH, Chang HW. 2004. Anti-inflammatory activity of *Sedum kamschaticum*. Journal of Ethnopharmacology, 90:409-414
- Kim EY, Baik IH, Kim JH, Kim SR, Rhyu MR. 2004. Screening of the antioxidant activity of some medicinal plants. Korean J. Food Sci, Technol., 36(2):333-338
- Kim HS, Joung SW. 2006. Effective components and nitrite scavenging ability of root and leaves a *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 22(6):957-965
- Kim JH, Kim CH, Kim HS, Kwon MC, Jo SY, Song YK, Lee HY. 2006. Immune-stimulatory and anti-stress activities of fractions from *Rubus coreanus* Miq, *Angelica gigas* Nakai, *Ephedra sinica* Stapf through the low temperature extraction. 한국약용작물학회 2006 공동춘계 학술발표회
- Kim JH, Kim CH, Kim HS, Kwon MC, Song YK, Seong NS, Lee SE, Yi JS, Kwon OW, Lee HY. 2006. Effect of aqueous extracts from *Rubus coreanus* Miquel and *Angelica gigas* Nakai on anti-tumor and anti-stress activities in mice. Korean J. Medicinal Crop Sci., 14(4):206-211
- Kim YA. 2002. Effects of Mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(6):632-636
- Kim YJ, Kim CK, Kwon YJ. 1997. Isolation of antioxidative components of *Perillae semen*. Kor. J. Food. Sci. Technol.,

- 29(1):38-43
- Kwon YJ, Kim KH, Kim HK. 2002. Changes of total polyphenol content and antioxidant activity of *Ligularia fischeri* extracts with different microwave-assisted extraction conditions. Korean Journal of Food Preservation, 9(3):332-337
- Lee YG, Kim JK. 2004. The study of the oriental medicine extract on the hair growth effect : 1. The effect of the mixture extract of Polygoni multiflori Radix, Angelicae gigantis Radix and Lycii fructus on the hair growth. Kor J. Herbology, 19(2):83-90
- Lee YS, Lim NY, Lee KH. 2000. A study on the preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flour utilizing arrowroot starch. Korean J. Soc. Food Sci., 16(6):681-688
- Nakabayashi T. 1968. Studies on tannin of fruits and vegetables, Nippon Shokuhin Gakkaishi, 15:73-76
- NFRI. 1990. Manuals of quality characteristic analysis for food quality evaluation (2). National Food Research Institute, Skuba, Japan. p 61
- Oh HS. 2004. Biological Activities of Bamboo Leaf and Quality Characteristics of Buckwheat Cold Noodle Using Bamboo Leaf Powder as a Functional Ingredient, Korean J. Food Cookery Sci., 20(5):498-504
- Oh HS, Kim JH. 2006. Characterization of a fibrinolytic physiological functionalities of Condonopsis lanceolata, Cornus officinalis S. et Z, and their mixtures. Kor J Biomed Lab Sci., 12:393-398
- Oh SH, Cha YS, Choi DS. 1999. Effects of *Angelica gigas* Nakai diet on lipid metabolism, alcohol metabolism and liver function of rats administered with chronic ethanol. Hanguk Nongwhahak Hoechi, 42(1):29-33
- Park JA, Kim MK. 1999. Effect of Korean native plant diet on lipid metabolism, antioxidative capacity and cadmium detoxification in rats. The Korean Journal of Nutrition, 32(4):353-368
- Ryu EJ, Kim CH, Kim YS, Park YB, Koh HK, Kang SK. 1998. Effects of *Angelica gigas* Nakai aqua-acupuncture on the ovarian function. 대한침구학회지 15(1):305-315
- Watanabe J, Kawabata J, Kurihara H, Niki R. 1997. Isolation and identification of alpha-glucosidase inhibitors from Tochu-cha (*Eucommia ulmoides*). Biosci. Biotechnol. Biochem., 61:177-178
- Woo HS, Choi HJ, Han HS, Park JH, Son JH, An BJ, Son GM, Choi C. 2003. Isolation of polyphenol from green tea by HPLC and its physiological activities, Korean J. Food Sci. Technol., 35(6):1199-1203
- Yeo NH, Lee HY. 2002. The effect of Dang Kwi Soo-san on the restoration of endurable exercise ability. Excise Science, 11(1):17-24
- Yoon KH, Oh HS. 2007. Preparation of Buckwheat Cold Noodles with UV-irradiated Shiitake Mushroom Powder and Seaweed Derived Calcium. Korean J. Community Living Science, 18(1):55-62
-
- (2008년 4월 22일 신규논문접수, 2008년 6월 23일 수정논문접수, 8월 5일 수정논문접수, 2008년 8월 5일 채택)