

산수유 열수추출물을 첨가한 찜류용 기능성 간장소스 개발

오혜숙^{1*} · 김준호²

¹상지대학교 식품영양학과, ²상지대학교 정밀신소재화학과

Development of functional soy-based stew sauce including hot water extract of *Cornus officinalis* S. et Z

Hae-Sook Oh^{1*}, Jun-Ho Kim²

¹Dept. of Food and Nutrition, Sangji University

²Department of Chemistry, Sangji University

Abstract

We developed a kind of soy-based sauce for stews using three recipes and sensory evaluation processes, and examined the biological activities such as antioxidative, fibrinolytic and α -glucosidase inhibitory activities of hot water extract of *Cornus officinalis* S. et Z in order to use as functional ingredient. The developed stew sauce was composed of soy sauce 1½ Tbsp, sugar 1¼ Tbsp, garlic, small green onion, powdered sesame and sesame seed oil ½ tsp, respectively, ginger extract ¼ tsp, black pepper ⅓ tsp and water ⅔C per 300 g of main ingredients(pork rib, chicken and dried pollack). It was evaluated more highly acceptable than the original recipes by sensory test. Replacement of water in the recipe of the developed stew sauce with hot water extract of *Cornus officinalis* S. et Z did not affect the sensory quality. From the above results, we concluded that hot water extract of *Cornus officinalis* S. et Z might be a excellent source to provide health functionality.

Key Words : soy-based stew sauce, antioxidative activity, fibrinolytic activity, α -glucosidase inhibitory activities, hot water extract of *Cornus officinalis* S. et Z

1. 서 론

식품이 갖는 기능성의 우선순위는 사회, 경제적 여건의 변화에 따라 크게 영향을 받는다. 경제적으로 여유가 없던 시절에는 생명유지를 위한 영양적 기능을 증시하였으나, 소득이 증가함에 따라 기호식품을 선호하게 되었고(최홍식 1990), 최근에는 건강에 대한 관심이 증대되어 기능성 식품을 추구하게 되었다. 그 결과 다양한 형태의 건강기능성 식품의 개발 및 상품화가 이루어지고 있으며, 이러한 경향은 만성질환의 만연 및 고령화 추세에 따라 더욱 커질 것으로 전망된다(Jang 등 2003a; Jang 등 2003b; 김진수 2003).

통계청이 발표한 사망원인 통계에 따르면, 우리나라 주요 사망원인으로 악성신생물, 뇌혈관질환, 심장질환 및 당뇨병이 1-4위를 차지하고 있으며, 이중 암, 뇌혈관질환 및 당뇨병으로 인한 사망자수는 꾸준히 증가하고 있다(<http://kosis.nso.go.kr:7001/ups/chapterRetrieve.jsp?pubcode=MA&seq=46&pub=3>). 2001-2004년도 순화기계 질환에 의한 사망률은 23.8-25%로서(<http://kosis.nso.go.kr:7001/ups/chapterRetrieve.jsp?pubcode=MA&seq=46&pub=3>).

sp?pubcode=MA&seq=46&pub=3, <http://kosis.nso.go.kr/Magazine/NEW/KP/KS0612.xls>), 발생부위 및 원인이 다양한 악성신생물을 제외하면 단일 질병으로는 가장 심각한 질환이라 할 수 있다. 이들은 흔히 생활습관을 개선함으로써 예방이 가능한 만성질환으로 분류되고 있으며, 이때 섭식이 미치는 영향은 매우 크다. 실제로 심혈관 질환의 치료 및 완화를 위해 약물을 이용하는 경우, 심리적 거부감이 크고 장기간 복용 시 부작용을 초래하기 때문에 약리 및 생리활성을 가진 기능성식품의 활용을 위한 모색이 이루어지고 있다(Kim 등 1998; Cho 등 2000; Oh 2004).

최근의 식품과학 분야의 연구동향을 살펴보면, 민간요법이나 한방에서 효능이 있다고 알려진 것들 중에서 생리활성의 측정, 생리활성 물질의 추출 및 실용화를 위한 조건수립, 생리활성 소재가 첨가된 기능성 식품의 개발 등에서 많은 성과를 보이고 있다. 이때 관심의 대상이 되는 기능성으로는 항암, 항돌연변이원성, 항균, 항산화, 혈당과 콜레스테롤 강하 기능 등이다. 산뜻한 신맛을 지닌 산수유는 성질이 따뜻하고 간, 신장, 두뇌 등에 좋으며 이노작용, 혈압 강하작용이 뛰어난 약재이자 식재료이다(서울대학교 천연

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

물과화학연구소 문헌정보화학연구실 편 2003). 현재까지 확인된 산수유의 건강기능성은 강한 항균성(Seo 등 1999), 항암활성(Kim 등 2004), CCl₄의 저해에 대한 흰쥐의 간장 보호 효과(Joo 1988), 납에 의한 조직 손상 억제(Han 등 2003), 비만세포 활성화 및 혈관투과성 억제능(임정민 등 2004), 혈당 및 콜레스테롤 강하 효과 (Joo & Jang 1989), 항당뇨(Kim 2005) 및 항산화 효과(이용진과 강일준 1999, Kim 2005) 등이다.

소스는 풍미 증진을 목적으로 식품의 조리 전·후에 사용된다. 현재 시판되고 있는 대부분의 소스류는 편리성과 풍미 증진을 목적으로 개발되었기 때문에 합성조미료 등 식품첨가물의 사용이 일반적이며, 이는 식품첨가물의 문제점이 대두되면서 오히려 소스류의 사용을 저해하는 요인이 되기도 한다. 따라서 천연재료에 함유된 생리활성물질을 이용함으로써 질병 예방 및 건강증진 기능성을 갖는 기능성 소스를 개발하려는 시도가 이루어지고 있는데, 특허청에 등록된 기능성 소스류는 참나무과 식물잎의 추출물을 함유하는 육류조리용 소스(대한민국특허 등록번호 10-0445487 2004), 정향분획물을 이용한 소스 및 그 제조방법(대한민국특허 등록번호 10-0338356-0000 2002), 한약재와 과일을 이용한 다목적 기능성 피자 소스와 치킨 소스의 제조방법(대한민국특허 공개번호 10-2003-0011137 2003), 한약재 12종의 열수추출물을 배합 첨가한 기능성 소스류 제조방법(대한민국특허 공개번호 10-2003-0046866 2003) 등 다양하다. 이러한 실용화 연구는 장기간 상용하는 식품의 특성 상 건강개선에 일익을 담당할 수 있을 뿐 아니라 WTO 체제 하에서 국산자원을 활용한 부가가치 증대 효과도 기대할 수 있다.

본 연구에서는 한식조리사 시험내용에 포함되는 짬류 4가지 중 간장을 기본으로 하는 돼지갈비찜, 닭찜 및 북어찜에 공히 사용할 수 있는 양념배합을 표준화하였고, 산수유의 열수추출액을 첨가하여 관능적으로 우수하고 건강기능성이 강화된 짬류용 소스를 개발하고자 하였다. 개발된 기능성 짬류용 소스의 건강기능성은 산수유 열수추출물의 항산화능, 혈전용해활성 및 α -glucosidase 억제능을 통하여 간접적으로 평가하였으며, 관능적 특성은 산수유 열수추출액 첨가 전·후에 관능검사를 실시하여 수용도를 평가하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용된 모든 농산물 식재료 및 산수유는 농협 하나로 마트에서 구입하였으며, 산수유 열수추출액의 생리활성 측정에 사용된 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl, fibrinogen, thrombin, plasmin, 효모유래 α -Glucosidase, p-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside

등은 Sigma사 제품이었고, 그 밖의 시약은 모두 일등급이었다.

2. 소스의 개발과정

한식조리사 참고문헌 3개를 택하여 각각에 제시된 레시피에 따라 돼지갈비찜, 닭찜 및 북어찜을 만들고 8-12명의 관능검사원들이 가장 선호하는 레시피를 선정하였으며, 선정된 레시피로 조리한 짬류의 관능적 특성 및 보완점을 묘사하도록 하였다. 또한 선정된 레시피를 기준으로 3종의 짬류에 공히 적용할 수 있는 기본 양념배합 비율을 마련하여 짬류를 조리하고, 관능평가를 통해 보완하는 과정을 2차례 더 수행하면서 레시피를 수정하였다.

기능성 짬류용 소스는 가정에서 쉽게 만들 수 있도록 하기 위해 최종 개발된 기본 양념배합에서 물대신 산수유 열수추출물의 10배 희석액으로 대체하였다.

3. 산수유 열수추출액의 조제

산수유는 흐르는 물에서 수세하여 먼지와 이물질을 제거한 후 풍건시킨 다음 일정량에 20배(wt/vol)의 증류수를 가하고 환류 냉각시키면서 3시간 동안 가열 추출하였다. 이를 asperator를 이용하여 감압여과(Whatman, No. 1)한 후 산수유 원래의 무게와 같아질 때까지 감압농축하고(1 g/mL에 해당), eppendorf tube에 1 mL씩 분주하여 -20°C에서 냉동보관하면서 시료액으로 사용하였다.

4. 산수유 열수추출액의 생리활성 측정

전자공여능

전자공여능은 Blois(1958) 및 Kim 등(1997)의 실험과정에 따라 측정하였다. 산수유 열수추출액을 10배 희석한 다음 0.4 mL를 시험관에 취하고 5.6 mL의 1×10^{-4} M의 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) ethanol 용액을 가하여 6 mL이 되도록 하였다. 4분간 반응시키고 다시 여과한 다음 총 반응시간이 10분이 되면 525 nm에서 흡광도를 측정하였고(UV-1201, Shimadzu Co., Japan), 다음 계산식에 의해 전자공여능을 산출하였다.

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

혈전용해활성

Fibrin 분해 활성은 Haverkate-Trass(1974)의 fibrin plate법에 따라 0.7%(w/v) fibrinogen을 함유하는 2% gelatin 용액 10 mL와 50 mM barbital buffer(pH 7.5)에 녹인 thrombin(100 NIH units) 50 μ L를 잘 섞고 petri dish에 부어 fibrin 막을 만들었다. Fibrin 막에 열수추출액의 3배 희석액(산수유 6.7 mg에 해당)을 20 μ L씩 점적한 후 36°C에서 8시간 방치하고 용해된 면적의 크기를 통해 상대적인 활성을 측정하였다.

α -glucosidase 활성 억제력

α -Glucosidase에 대한 저해활성은 Watanabe 등 (1997)의 실험 방법을 이용하였다. 즉, 100 mM phosphate buffer(pH 7.0)로 α -Glucosidase(0.7 U, sigma)와 p-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside(5

mM)를 용해시켜 각각 효소와 기질 용액을 만든 다음 효소 용액 50 μ L, 한약재 열수 추출물(100배 희석액, 10 mg/ml) 10 μ L 및 완충용액 890 μ L을 넣고 섞은 다음 5분 동안 실온에서 preincubation하고, 준비한 기질 용액 50 μ L을 가하고 다시 5분 동안 incubation시킨 후 405 nm

<Table 1> Comparison of three recipes of pork rib stew, chicken stew and steamed dried alaska pollack

Materials	Reference I*	Reference II**	Reference III***
Doejigalbijim(pork rib stew)			
Main : Pork rib	300 g	200 g	300 g
Side : Carrot	$\frac{1}{3}$	50 g	20 g
Red pepper	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Potato	$\frac{1}{2}$	60 g	50 g
Onion	$\frac{1}{2}$	50 g	60 g
Seasons : Garlic	1 clove	1 tsp	5 g
Sugar	10 g	$\frac{1}{2}$ Tbsp	15 g
Sesame seed oil	5 ml	a little	5 ml
Ginger	1	$\frac{1}{2}$ tsp	2 g
Black pepper	2 g	f. g.	f. g.
Oil	20 ml	$\frac{1}{2}$ Tbsp	some
Small green onion	1	1 Tbsp	10 g
Soy sauce	40 ml	1 Tbsp	30 g
Powdered sesame	5 g	some	3 g
Dakjim(chicken stew)			
Main : Chicken	$\frac{1}{2}$	200 g	400 g
Side : Mushroom	1	2	2
Onion	$\frac{1}{2}$	50 g	80 g
Egg	1	1	$\frac{1}{2}$
Gingko nut	5	3	3
Carrot	$\frac{1}{2}$	50 g	50 g
Seasons : Garlic	2 clove	1 tsp	2 clove
Sugar	15 g	$\frac{1}{2}$ Tbsp	20 g
Sesame seed oil	10 ml	some	10 mL
Ginger Extract	1 ml	1 tsp	3 mL
Black pepper	3 g	-	f. g.
salt	3 g	-	some
Small green onion	1	1 tsp	2
Soy sauce	50 ml	1 Tbsp	45 mL
Powdered sesame	10 g	some	15 g
Water	1	$\frac{2}{3}$ C	some
Bukajim(steamed dried alaska pollack)			
Main : dried alaska pollack	1	1	$\frac{1}{2}$
Seasons : Garlic	2 clove	2 tsp	5 g
Sugar	10 g	1 tsp	7 g
Sesame seed oil	5 mL	some	some
Ginger	1 clove	-	some
Black pepper	2 g	-	f. g.
Oil	-	2 Tbsp	-
Small green onion	1	2 Tbsp	10 g
Soy sauce	30 mL	1.5 Tbsp	15 mL
Powdered sesame	5 g	some	3 g
Leek	-	some	-

* 최신개정판 한식조리기능사 실기 출제집(조리기능사 교재용). p. 41-45

** 신애숙, 이미경, 정두레, 한경선. 한국조리. 도서출판 효일. 서울. pp. 76-86

*** 한정예. 1995. 한국요리. 정우문화사. pp. 51-61

에서 흡광도 변화를 측정하였다(UV-1601PC, Shimadzu, Japan). α-glucosidase 활성 저해율은 다음 식에 의해 산출하였다.

$$\text{저해율(\%)} = [1 - A(\text{시료 첨가구의 흡광도})/B(\text{시료 무첨가구의 흡광도})] \times 100$$

단, A, B 모두 대조구의 흡광도를 제외한 수치임

5. 소스의 관능평가

찜류의 관능검사는 식품영양학과 4학년 재학생 12명을 대상으로 실시하였다. 이들은 2, 3학년 학과 과정 중 관능 검사에 대한 기본 지식을 충분히 습득한 상태였으며, 본 실험에 참여하기 전에 5회에 걸친 예비실험을 통해 찜류의

관능적 특성에 대해 경험하게 하였다. 레시피의 선정 및 선정된 레시피로부터 찜류용 소스를 개발하기 위해서 7점 척도법에 의한 평점법 및 기호도 검사를 실시하였다.

6. 통계처리

모든 자료는 SPSS 10.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 시료 간 유의성 차이 여부는 t-검정, 분산분석 및 Tukey의 다범위 검사법을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 소스의 개발 과정

소스의 개발은 레시피의 산술적 비교, 조리된 음식으로

<Table 2> Development process of sauces for Korean stews

Materials	Recipes as directed ¹⁾			Modified sauce I ²⁾	Modified sauce II ³⁾	Modified sauce III ⁴⁾
	Pork rib stew	Chicken stew	Steamed dried alaska pollack			
Soy sauce	1 Tbsp	1 Tbsp	1.5 Tbsp	2 Tbsp	1 ½ Tbsp	1 ½ Tbsp
Sugar	½ Tbsp	½ Tbsp	1 tsp	1 Tbsp	1 ½ Tbsp	1 ¼ Tbsp
Garlic	1 tsp	1 tsp	2 tsp	½ tsp	½ tsp	½ tsp
Powdered sesame	some	some	some	½ tsp	½ tsp	½ tsp
Black pepper	f.g.	-	-	⅛ tsp	⅛ tsp	⅛ tsp
Sesame seed Oil	¼ tsp	¼ tsp	¼ tsp	½ tsp	½ tsp	½ tsp
Small green onion (chopped)	1 Tbsp	2 tsp	2 Tbsp	½ tsp	½ tsp	½ tsp
Ginger Extract	½ tsp	1 tsp	-	¼ tsp	¼ tsp	¼ tsp
Water	⅔ C	⅔ C	½ C	⅔ C	⅔ C	⅔ C

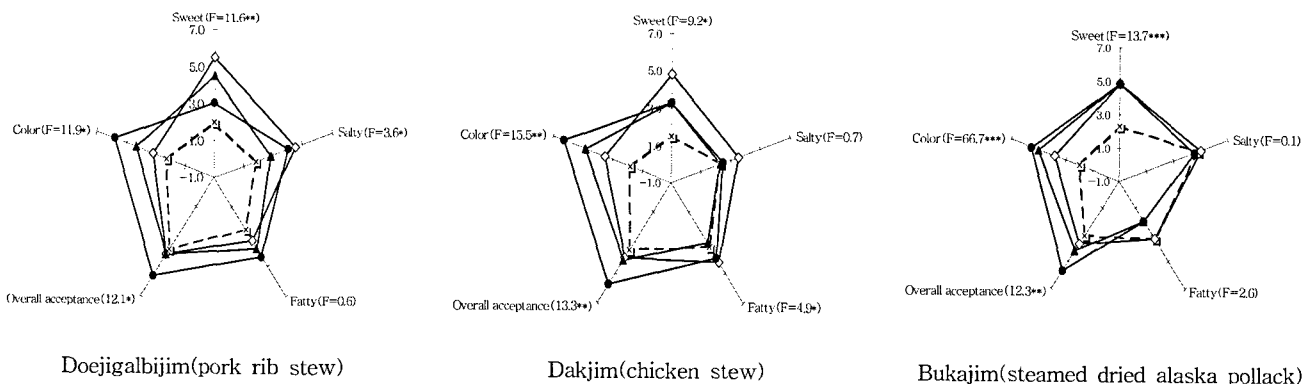
The amount of each meal is adjusted for 300 g of mail materials(pork lib, chicken and dried alaska pollack).

1) Basic recipes from reference(신애숙 등 2000)

2) Complementary modification for flat flavor of basic recipe

3) Complementary modification for saltiness of modified sauce I

4) Complementary modification for fishy flavor of modified sauce II because of somewhat strong sweetness



p<0.05, **p<0.01, *** p<0.001

···x··· : As recipe, Basic recipes from reference(신애숙 등. 2000)

-?- : With sauce I, Complementary modification for flat flavor of basic recipe

-?- : With sauce II, Complementary modification for saltiness of modified sauce I

-●- : With sauce III, Complementary modification for fishy flavor of modified sauce II because of somewhat strong sweetness

<Figure 1> Some sensory characteristics of three types of stew prepared by basic and modified sauces

부터 대표적인 관능적 품질 요소의 묘사 및 7점법에 의한 관능평가에 의해 진행되었다.

우선 3개의 참고문헌(〈Table 1〉 참조)에 제시된 레시피대로 3종의 찜류를 조리하고 12인의 관능검사요원들을 대상으로 각 음식에서 느껴지는 특성에 대해 묘사하도록 한 결과, 주재료에 따라 약간의 차이가 있었으나 찜요리에서 공통적으로 인지되는 관능적 품질 요소는 구수한 맛, 짠맛, 단맛, 쓴맛 등 4개의 맛과 후추향, 고기누린내 등 2종의 냄새 및 질긴 정도 및 색깔 등이었다. 참고문헌 I 과 III의 레시피로 조리한 찜류는 모두 짠맛이나 쓴맛, 후추향 등을 강하게 인지함에 따라 낮은 평가를 받았으므로, 찜류용 소스 개발 시 참고문헌 II를 기본 레시피로 선정하였으며, 이를 중심으로 간장과 설탕의 양을 가감 조절하였다. 3종 찜류의 기본 레시피로부터 조성한 기본 양념배합(변형 소스 I) 및 2차례의 수정 배합(변형 소스 II와 III)은 〈Table 2〉에 제시하였다.

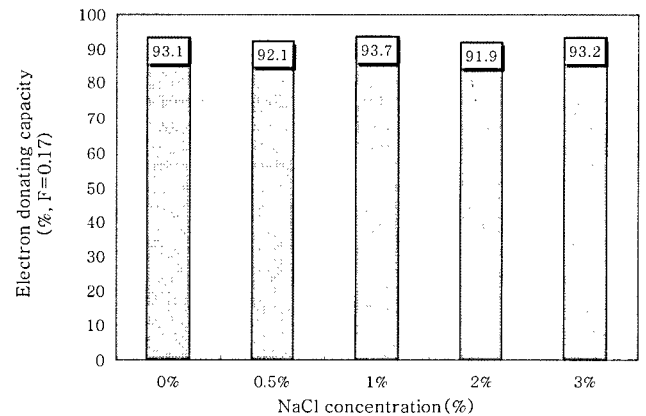
기본 양념 배합에서부터 변형 소스 I, II, III의 관능평가는 2번째 단계에서 묘사된 8종의 특성들을 중심으로 구수한 맛, 단맛, 짠맛, 쓴맛, 누린내 및 후추향 등 6개 요소는 7점 척도에 의한 평점법을, 연한 정도와 색깔 그리고 전반적인 수용도는 7점 척도에 의한 기호도 조사를 실시하였다. 이들 중 유의적인 차이를 보인 몇몇 품질 특성에 대한 결과는 〈Figure 1〉에 나타내었다. 8개의 품질 요소들 중 구수한 맛, 쓴맛, 후추향 및 연한 정도에 대한 평가는 레시피 변화에 의해 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 단맛과 짠맛, 누린내 등은 설탕과 간장 비율이 약간 달라짐에 따라 차이를 보였는데 이는 두 가지 양념의 맛과 주재료와의 상호작용 결과로 여겨진다.

동일한 양념을 사용하였으나 일부 맛이나 향기의 경우 찜류에 따라 차이를 보였는데, 돼지갈비찜은 단맛과 짠맛, 색깔에서 유의적 차이를 나타내었고, 닭찜은 단맛, 누린내 및 색깔에서, 그리고 북어찜은 단맛과 색깔에서 차이를 보였다. 전반적인 수용도는 초기의 레시피보다 양념류의 배합비를 달리함에 따라 유의적으로 높아졌으며, 모든 찜류에서 최종 레시피 사용 시 가장 높은 평가를 받았다(각각 $p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.01$). 결과적으로 찜류용 소스는 관능적 품질의 우수성 뿐 아니라 조리과정의 간편화도 가능하게 하는 방안을 제공할 수 있을 것으로 여겨진다.

2. 산수유 열수추출액의 생리활성

전자공여능

생체 내에서 각종 생리장애를 일으키는 활성산소종은 암, 심장질환 등의 성인병과 노화의 원인이 된다. 활성이 큰 라디칼인 DPPH는 전자를 받아 환원되면 다시 산화되기 어려우므로 DPPH를 환원시키는 능력이 크다면 활성산소 및 유리 라디칼 제거 능력이 큰 것으로 간주하며 결과적



<Figure 2> The effect on salt concentration of Electron donating capacity of ten-fold(v/v) diluted hot water extract of *Cornus officinalis* S. et Z

으로 높은 항산화활성을 기대할 수 있다(Blois 1958). 본 실험에 사용된 산수유 열수추출물의 전자공여능은 93.1%로 높은 편이며, 열수추출물이 3시간 가열처리에 의해 얻어진 것이므로 강한 열처리 조건에서도 전자공여능이 잘 유지된다고 할 수 있다. 또한 0.5-3%의 염농도에 의해서도 91.9-93.7%의 활성을 보였으며(Figure 2), 음식의 조리과정에서 첨가되는 식염의 양은 대개 3% 이내이므로 염에 의한 영향은 고려하지 않아도 될 것이다. 이는 최근 천연물로부터 항산화활성이 높고 인체에 무해한 항산화화합물을 찾으려는 노력에 부합되는 결과로서 여러 폴리페놀류 물질들(신동화 1997; Lee 등 2004)과 더불어 산수유 열수추출액의 활용가치도 기대할 만하다.

혈전용해활성

Streptokinase 등 기존의 혈전 치료제는 가격이 비쌀 뿐 아니라 경구투여가 불가능하기 때문에 경제적이고 안전하며 경구투여가 가능한 혈전증 치료제의 개발 필요성이 대두되었다. 이에 직접 섭취 가능한 식품들 즉, 된장과 청국장, 나토(Natto)와 시오까라(shiokara) 등의 발효식품에서 혈전용해효소의 연구가 진행되었으며(Kim 1998; Sumi 1995), 주요 발효 미생물 중에서 혈전용해효소 생산 균주를 분리하고 효소를 정제하였다. 또한 야생 버섯류(Kim 등 1998a; Kim 등 1998 b)와 한약재 열수추출물(Oh 등 2001; Min 등 2002), 콩류(Oh 등 2002; Oh 등 2003) 등 일부 식물성 식품을 중심으로 혈전용해효소가 아닌 혈전용해성분의 활성이 보고되기도 하였다.

〈Figure 3〉은 산수유 열수추출액의 혈전용해활성을 나타낸 것으로, 용해된 면적의 크기는 혈전용해활성의 지표가 된다. 산수유 열수추출물의 3배 희석액은 0.64 plasmin unit의 활성을 지니고 있었으며, 이와 유사한 조건으로 처리한 홍화(Oh 등 2001), 진피(Min 등 2002) 및 죽엽(Oh 2004) 등에서와 같이 내열성이 매우 클 뿐 아니

라 홍화 등의 한약재 열수추출물에 비해 활성이 훨씬 컸다. 식염의 농도는 혈전용해활성에 영향을 주는 것으로 나타났다. 즉, 염농도가 0.5%, 1.0%, 2.0% 및 3.0%로 증가함에 따라 혈전용해활성은 각각 0.66, 0.55, 0.37 및 0.38 plasmin unit으로 감소하였으며, 식염 농도가 2% 이상이 되면 무첨가군의 50% 정도로 유의적인 감소를 보였다 ($p < 0.001$). 그러나 점적한 양이 20 μL 로서 산수유 6.7 mg에 해당하는 정도로 매우 적고 내열성이 매우 컸으므로, 제조 시 장시간의 가열처리와 비교적 고농도의 염이 첨가되는 찜류용 소스에서 혈전용해활성 소재로 산수유 열수추출액의 활용이 가능하다고 할 수 있다.

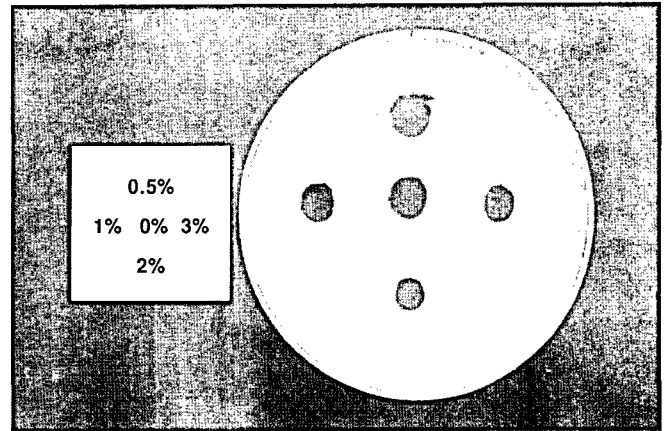
α -glucosidase 활성 억제력

당뇨병이나 비만 등의 치료를 위해 탄수화물의 소화를 지연시킴으로써 소장에서의 흡수를 억제하고자 하는 이론(Puls 등 1973)이 제기된 이래 많은 연구들이 이루어져 왔다(Matsuura 등 2002; Robert 1994; Kim 1997; Choi 등 2000; Lee 등 2004). 여주 씨앗과 잎새 버섯에서 분리한 α -glucosidase 저해물질은 D-(+)-trehalose로서 $2 \times 10^{-3} \text{ M}$ 의 농도에서 45%의 저해력을 지녔으며(Matsuura 2002), 석이에서 확인된 저해활성 물질은 아미노당으로 추정되었고(Choi 등 2000), 조록나무에서 분리한 proanthocyanidin의 α -glucosidase 저해활성도 조사된 바 있다(Lee 등 2004). Kim(1997)은 왕겨의 ethanol 추출물로부터 얻은 ethyl acetate 분획물에서 저해활성을 확인하고 기존의 저해성분인 당유도체와는 성질이 다른 물질로 보고하였다.

산수유 열수추출물의 100배 희석액(0.01 mg/mL)은 76%에 이르는 α -glucosidase 저해활성을 나타냈다(Figure 4). 이 활성은 왕겨에서 부분 분리정제한 분획물 중의 가장 높은 값인 88%(Kim 1997)보다는 조금 낮지만, 여주 씨앗이나 잎새 버섯에서 추출한 D-(+)-trehalose의 45%(Matsuura 2002) 보다는 매우 높은 수치로서, 산수유 열수추출물은 단순히 가열한 것 외에는 어떤 처리도 하지 않았음을 감안할 때 혈당조절 효과가 매우 탁월하다고 할 수 있다. 0.5-3%의 식염의 농도가 α -glucosidase 저해활성에 미치는 정도는 크지 않은 편이었다. 3.0%의 식염을 함유한 경우 63.8%의 억제력을 보였으며 무염 시료에 비해 유의적으로 낮았으나($p < 0.05$), 0.5-3%의 농도에서는 염 첨가량에 따른 유의적 차이는 없었다. 이 결과 역시 혈전용해활성의 경우와 마찬가지로 산수유 열수추출물이 염농도가 높은 찜류용 소스에서 혈당을 조절할 수 있는 기능성소재로의 이용 가능성을 제시하는 것이다.

3. 산수유 열수추출물의 첨가가 찜류용 소스의 관능특성에 미치는 영향

한약재 등 생리활성을 갖는 식품을 음식에 직접 첨가하

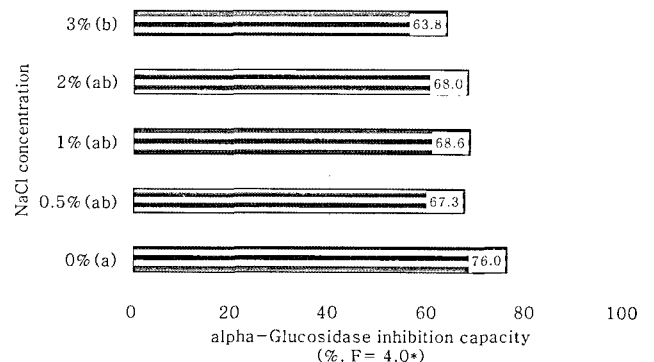


<Figure 3> The effect on salt concentration of fibrinolytic activity of three-fold(v/v) diluted hot water extract of *Comus officinalis* S. et Z

0% NaCl added(center)	: 0.64 plasmin unit(100%)
0.5% NaCl added(top)	: 0.66 plasmin unit(104% of control)
1.0% NaCl added(middle, left)	: 0.55 plasmin unit(86% of control)
2.0% NaCl added(middle, right)	: 0.37 plasmin unit (58% of control)
3.0% NaCl added(middle, bottom)	: 0.38 plasmin unit (59% of control)

여 기능성을 부가하고자 한 연구들은 제법 활발한 편으로, 한약재 및 천연 propolis를 돼지고기용 기능성 한방양념 소스에 첨가하여 기능성 강화 및 보존제로서의 가치 부여 가능성을 확인한 시도(Han 등 2006)와 고추장 제조 시 매실과 오미자 추출물을 첨가함으로써 항균성을 높이고 관능적 품질이 크게 떨어지지 않는 기능성 고추장을 제조한 연구(Kim 등 2003) 등은 좋은 예이다.

이미 확인된 산수유 열수추출물의 생리활성을 손쉽게 그리고 적극적으로 이용하기 위해서는 식품의 형태로 혹은 조리과정에서 첨가하는 것이 방법이 될 수 있다. 기능성 찜류용 간장소스는 개발된 찜류용 소스에서 물 대신 동량의 산수유 열수추출물 희석액을 첨가한 것으로, 관능평가 결



<Figure 4> The effect of NaCl concentration on α -Glucosidase inhibition of a hundred-fold diluted hot water extract of *Conrus officinalis* S. et Z

<Table 3> Sensory evaluation of three types of stew prepared by modified sauces with or without hot water extract of *Cornus officinalis* S. et Z

	Doejgalbijim (pork rib stew)			Dakjim (chicken stew)			Bukajim (steamed dried pollack)		
	Modified sauce III ¹⁾	<i>Cornus officinalis</i> S. et. Z ²⁾	t-value	Modified sauce III ¹⁾	<i>Cornus officinalis</i> S. et. Z ²⁾	t-value	Modified sauce III ¹⁾	<i>Cornus officinalis</i> S. et. Z ²⁾	t-value
Delicate	4.2±1.2	4.2±1.2	0.5	4.0±1.4	3.8±1.2	0.4	4.0±1.6	4.2±1.1	0.7
Sweet	3.0±0.8	2.8±0.7	0.8	3.3±0.8	3.8±0.8	0.7	4.8±0.9	4.9±0.8	0.9
Bitter	1.0±1.0	1.0±1.0	0.3	1.3±0.5	1.7±0.6	0.7	1.0±0.0	0.9±0.1	0.1
Salty	4.0±1.4	3.8±1.0	0.5	2.5±1.0	2.8±0.3	0.9	4.5±2.0	4.3±1.7	0.3
Fatty flavor	4.3±2.6	4.5±1.9	0.3	4.0±0.8	4.1±0.6	0.2	2.0±1.2	2.1±0.7	0.5
Peppery flavor	2.8±2.9	2.3±1.0	0.2	1.5±0.6	1.2±0.3	0.3	2.8±2.9	2.9±1.5	0.6
Tenderness	5.5±1.3	5.5±1.0	0.7	3.3±1.9	3.7±1.4	0.7	3.8±2.8	4.0±1.8	0.5
Color	5.8±1.3	5.2±1.8	0.5	6.3±1.0	5.9±1.2	0.6	5.5±0.6	5.4±1.0	0.3

Values are mean ± S.D. from sensory scores of twelve panelists

¹⁾ Finally developed sauce

²⁾ Replace hot water extract of *Cornus officinalis* S. et Z instead of water in the recipe of finally developed sauce(Modified sauce III)

과 산수유 첨가재료의 대체에 의한 차이가 없거나 품질이 향상되어야만 활용가치를 인정받을 수 있다. 따라서 첨가 전후에 관능평가를 실시하였다. <Table 3>에서 알 수 있는 바와 같이 관능평가원들은 3종의 찜요리에서 공통적으로 인지되는 8가지 관능적 품질 요소 즉, 구수한 맛, 짠맛, 단맛, 쓴맛, 후추향, 누린내, 질긴 정도, 색깔 등에서 산수유 열수추출물의 대체 여부를 인식을 하지 못하였으며, 이는 간장과 설탕 등 양념의 맛과 향에 비해 산수유 열수추출물의 향취나 맛이 강하지 않았기 때문으로 해석된다.

VI. 요약

식품의 다양한 생리활성을 활용하기 위한 방안으로 조리용 소스에 생리활성 함유 소재를 직접 첨가하고자 하였으며, 이에 한약재 특유의 향취가 없고 가열에 의해서도 생리활성이 잘 유지되는 식품으로 산수유를 선정하였고, 기존 레시피들의 산술적 비교 및 관능평가에 의해 찜류용 소스를 개발한 다음 산수유 첨가효과를 관능평가에 의해 비교하였다.

찜류용 소스를 개발하기 위해 한식조리사 시험 항목 중 돼지갈비찜, 닭찜 및 북어찜의 레시피를 비교하고 직접 조리된 찜류의 관능평가 결과를 근거로 기본 레시피를 작성하였다. 찜요리에서 공통적으로 인지되는 관능적 품질 요소는 구수한 맛, 짠맛, 단맛, 쓴맛 등 4개의 맛과 후추향, 고기누린내 등 2종의 냄새 및 질긴 정도 및 색깔 등으로 묘사되었다. 작성된 기본 레시피는 3차례의 수정 및 보완 과정을 거쳐서 3종 찜류에 공통으로 이용할 수 있는 찜류용 소스를 개발하였으며, 이 소스로 조리한 3종 찜류는 전반적인 수용도가 가장 높았으므로 관능적 품질을 개선시킬 수 있었을 뿐 아니라 조리과정을 간편화시킬 수 있었다.

산수유에 20배의 물을 가하고 3시간 가열하여 얻은 산

수유 열수추출물은 93.1%의 매우 높은 전자공여능과 0.64 plasmin unit의 혈전용해활성, 76%에 이르는 α -glucosidase 저해활성을 갖는 등 다양한 생리활성을 강한 열처리 조건에서도 안정적으로 함유하고 있었다. 이들 생리활성에 0.5-3%의 염농도가 미치는 영향을 측정된 결과, 전자공여능은 91.9-93.7%로 거의 영향을 받지 않았으며, 혈전용해활성은 2% 이상이 되면 무첨가군의 50% 정도로 유의적으로 감소하였고, α -glucosidase 저해활성은 3.0%의 식염을 함유한 경우 63.8%의 억제력을 보였으며 무염 시료에 비해 유의적으로 낮았으나($p < 0.05$), 0.5-3%의 농도에서는 염 첨가량에 따른 유의적 차이는 없었다.

이미 확인된 산수유 열수추출물의 생리활성을 손쉽게 그리고 적극적으로 이용하기 위하여 개발된 찜류용 기능성 간장소스에서 물 대신 동량의 산수유 열수추출물을 첨가한 결과 관능평가원들은 산수유 열수추출물의 대체 여부를 인식을 하지 못하였다.

이상의 결과로 미루어 산수유 열수추출물은 찜류용 소스에서 항산화능, 혈전용해활성 및 혈당 조절 등의 기능성 소재로 이용이 가능할 것으로 여겨진다.

감사의 글

이 논문은 2004년도 상지대학교 교내연구비의 지원으로 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

■ 참고문헌

- 강명희. 2003. 한약재 12종의 열수추출물을 배합 첨가한 기능성 소스류 제조방법. 대한민국특허 공개번호 10-2003-0046866
- 김진수. 2003. 기능성 식품과 식품과학의 세계화. 식품과학과 산업, 36(4): 1