

## 모시대의 항산화 효과 및 모시대 이용 콘소메 스프의 품질 평가

한명륜<sup>1</sup> · 김명환<sup>2</sup> · 김애정<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>혜전대학교 식품영양과, <sup>2</sup>단국대학교 식품공학과, <sup>3</sup>경기대학교 대체의학대학원

### The Quality Characteristics of Consomme Soup Prepared with *Mosidae*

Myung-Ryun Han<sup>1</sup>, Myung-Hwan Kim<sup>2</sup>, Ae-Jung Kim<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food & Nutrition, Hyejeon College, Hongseong 350-702, Korea

<sup>2</sup>Department of Food Engineering, Dankook University, Chunan 330-714, Korea

<sup>3</sup>The Graduate School of Alternative Medicine, Kyonngi University, Seoul 120-837, Korea

#### Abstract

In this study, to develop a new anti-aging agent, we will examine the antioxidant activity and the inhibitory effects of the *mosidae* for the MMP-1 activities in UVB-irradiated HS68 human foreskin fibroblast cell lines and human keratinocytes (Ha-CaT cell line). And the consomme soup being prepared with *mosidae* according to different levels (3, 6, 9, 12%) and then quality characteristics will be determined by sensory evaluations and color values. It is also observed that the *mosidae* has the inhibition of UVB-induced MMP-1 activities. The consomme soup prepared with *mosidae* is found to reduce the level of IC<sub>50</sub> in SOD-like activities and hydroxy radical scavenging activities, respectively. And consomme soup prepared with *mosidae* (CS6) is the best by sensory evaluations. In conclusion, these results suggest that the consomme soup prepared with *mosidae* can be further developed as new anti-aging food.

Key words : *Mosidae*, MMP-1 inhibition, consomme soup, anti-oxidation.

#### 서 론

최근 우리나라는 식문화의 고급화로 건강식품 및 기능성 식품 등에 대한 관심이 높아지면서 소비자의 기호를 충족시킬 수 있는 제품 개발 요구도가 증가되고 있다(Kang *et al* 2006). 그 가운데 “뽕따취(potage)나 뷔이용(bouillon)에 빵조각을 적신다(나정기 1994)”는 의미를 가진 스프는 식생활의 서구화와 더불어 섭취가 매년 증가하고 있으며, 외식 및 식품산업에서 뿐만 아니라, 우리나라의 국과 같이 주식 대용 또는 간편한 영양식 및 가정식으로도 많이 섭취하고 있어, 소비가 증가하고 있는 실정이다(Han *et al* 2005).

이와 같이 서구화된 식생활의 영향으로 인스턴트식품과 패스트푸드 등 간편식의 섭취가 날로 증가되면서 만성퇴행성 질환으로 이어지는 대사성증후군 인구의 증가가 심각한 사회적 문제로 대두되고 있다. 이 대사성증후군이 섭취한 영양소와 밀접한 연관성을 가지고 있다는 것이 입증되면서 식품의 양적인 면보다 질적인 면이 강조되고 있다(Park & Lee 2007).

이에 따라 식품이 기호적 특성 중심에서 생체 방어, 생체

리듬 조절, 질병 회복, 노화 방지 등 각종 기능성 및 생리적 특성까지도 포괄하는 넓은 범위로 전개되면서 노화방지에 대한 관심의 증가되고 있다.

피부 노화에 영향을 미치는 외부 인자로는 기후, 흡연, 공해, 자외선 등이 있으며, 특히 자외선에 의한 노화를 광노화(photoaging)라고 한다. 자외선에 의해 피부 세포 내에서 생성되는 유해한 활성 산소종(reactive oxygen species)은 피부 세포에서 불포화 지방산, 단백질, DNA 등의 고분자 물질들과 반응하여 피부 콜라겐 조직의 형성 방해, 세포막 기능장애, DNA 변이축진 등을 유발시켜 피부 노화를 촉진시키는 것으로 알려져 있다(Cadenas E 1989, Davies KJ 1987, Laverker & Kligman 1988). Matrix metalloproteinases(MMPs)는 활성 중심부에 아연을 갖는 금속 단백질 분해효소로서, 현재까지 약 20 여종 이상의 종류가 있는 것으로 알려져 있다(Kondo S 2000). 특히 MMPs는 피부의 각질 형성세포(keratinocytes), 섬유아세포(fibroblasts)를 비롯한 많은 세포들로부터 분비되어 지지 구조체인 세포외 기질(extracellular matrix, ECM)과 기저막(basement membrane, BM)을 구성하는 주요 단백질 구성요소들을 가수분해함으로써 피부 탄력을 유지하는 결합조직을 파괴하여 주름과 탄력 저하 및 피부 처짐의 원인이 되는 것으로 알려져 있다(Wang *et al* 1999).

\* Corresponding author : Ae-Jung Kim, Tel: +82-2-390-5044, E-mail: aj5249@naver.com

모시대(*Adenophora remotiflora*)는 초롱꽃목 초롱꽃과에 속하는 다년생 식물로서, 국내 천연 자생식물이다. 예로부터 약효로 해독, 거담, 강장 등의 효능과 기침, 기관지염, 인후염, 폐결핵, 종기 등 민간처방에 의해 오랫동안 약용식물로 사용되어 인체에 대한 효능과 부작용이 검증되었다(Ko JH 2001). 또한 고유한 향을 가지고 있으며,  $\alpha$ -tocopherol과 유사하거나 높은 항산화 활성을 나타내는 휘발성 성분을 함유하고 있다고 보고되어 있으며(Kim SH 2003), 천연 원료로부터 추출이나 정제방법에 따라 효능을 달리하는 다양한 활성 성분을 얻을 수 있고, 자연주의 열풍과 웰빙 트렌드에 적용할 수 있는 장점이 있다(Kim KH, 2007).

스프에 대한 국내 연구로는 콘소메 스프(Chung HS 1994), 청둥호박을 첨가한 크림스프(Kim *et al* 2004), 쌀가루 첨가 크림스프(Lee *et al* 2003), 감자를 첨가한 크림스프(Han *et al* 2005), 뽕잎분말을 첨가한 크림스프(Park & Lee 2007), 석류 외피 분말을 첨가한 크림 스프(Park KT 2010) 등 지금까지 다양한 원료를 이용한 기호성에 초점을 맞춘 스프 제품들이 생산, 판매되고 있다. 그러나 스프 제조 시 기능성 신소재를 첨가하여 이화학적 특성과 기능성 효과를 분석한 연구는 거의 이루어져 있지 않은 실정이다.

따라서 본 연구에서는 모시대의 미용식품 소재로의 이용 가능성을 검토하고자 모시대의 항산화 효과, HS68 사람 섬유아세포와 사람 피부각질 세포에서 MMP-1의 활성 저해 효과를 알아보고, 모시대를 콘소메 스프에 농도별로 첨가하여 그 품질 특성도 알아보았다.

## 실험내용 및 방법

### 1. 시료

콘소메 제조에 사용한 부재료(Table 1)는 롯데마트(홍성, 한국)에서 구입하여 사용하였으며, 모시대는 에코스프라우트(성남, 한국)에서 3개월 동안(2012년 3월 ~ 2012년 6월) 재배한 모시대를 제공받아 시료로 사용하였다.

### 2. 모시대의 생리활성

#### 1) 모시대 열수추출물 제조

모시대의 추출물은 모시대 100 g에 1 L의 증류수를 첨가하여 80°C의 항온수조에서 1시간 동안 유효성분을 추출한 다음 여과지(Whatman No. 2)로 고형분을 제거한 여과액을 얻었고, 이 여과액을 동결건조기(Freezezone 6, Labconco, USA)를 이용 건조하여 열수추출물을 제조하였다. 이때 추출물의 수분함량은 4%(w/w)이었다.

#### 2) 콜라게나아제 (MMP-1) 저해활성 측정

**Table 1. The composition of sub-material of consomme soup using *mosidae***

Material	Weight or volume
Albumen	350 g
Carrot	220 g
Celery	30 g
Chicken breast	1,500 g
Chicken feet stock solution	6 L
Distilled water	6 L
Garlic	70 g
Laurel leaf	1 g
Onion	450 g
Parsley flake	2 g
Raw Mosidae	100 g
Salt	20 g
Thyme	3 g
Tomato	500 g
Whole black pepper	7 g

HS68 human foreskin fibroblast cell line(HS68 사람 섬유아세포)과 human keratinocyte인 HaCaT cell line(사람 피부각질 세포)에서 모시대의 콜라게나아제(MMP-1) 저해 활성을 측정하였다.

#### (1) HS68 사람 섬유아세포 cell line과 human keratinocyte인 HaCaT cell line 배양액 제조

인체 진피섬유아 세포주(human foreskin fibroblast) HS68 (CRL 1635) 세포와 인체 표피세포주인(normal human keratinocyte)인 HaCaT 세포는 ATCC(American Type Culture Collection)에서 분양 받아 사용하였다. 배지는 DMEM medium에 10% FBS, 0.5% antibiotics를 혼합하여 조제하였고, 배양은 37°C, 5% CO<sub>2</sub>, incubator(VS-91600, Vision, Korea)를 사용하였다.

#### (2) UVB 조사 및 시료의 처리

HS68 cell line을  $5 \times 10^4$  cells/well의 농도로 12 well-plate에 배양, 약 80%의 confluency에 도달할 때 원배지를 제거한 후 PBS로 세척하여 배지 내 serum성분을 제거시켰다. 새로운 serum free DMEM에 시료를 0.1 mg/mL의 농도로 첨가하여 37°C CO<sub>2</sub>, incubator(VS-91600, Vision, Korea)에서 20시간 배양시켰다. 배양이 끝나면 PBS로 세척 후 cell에 PBS가 잠긴 상태에서 35 mJ/cm<sup>2</sup>의 dose로 48시간 UVB를 조사하였다. 대조구는 UVB를 조사하지 않고, 형광등 아래에서 동일한 시간을 방치하였다.

### (3) MMP-1 저해활성 측정 (ELISA법)

HS68세포와 HaCaT 세포에 UVB를 조사한 후 48시간이 되었을 때 상징액인 배지를 취하여 ELISA법을 이용하여 다음과 같이 MMP-1 저해 활성을 측정하였다. Immuno well plate에 glutaraldehyde를 100  $\mu$ L/mL DW씩 well에 분주하여 37 $^{\circ}$ C, 1시간 반응시킨 후 증류수로 well-plate를 세척하고 물기를 제거하였다. 상기의 배지 상징액을 100  $\mu$ L를 분주하고, 37 $^{\circ}$ C, 1시간 반응시킨 후 MMP-1 antibody(mouse)를 1:1,000으로 blocking solution(0.5% casein)에 희석하여 100  $\mu$ L씩 분주하고, 37 $^{\circ}$ C, 1시간 반응시켰다. Anti-mouse IgG peroxidase conjugated를 1:5,000으로 blocking solution에 희석하여 37 $^{\circ}$ C, 1시간 반응시킨 후 PBS에 녹인 0.1% Tween 20으로 세척하고 물기를 제거한 다음 기질[TMB 10 mg/mL DMSO, 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 50 mM sodium acetate buffer(pH 5.1)]을 well 당 200  $\mu$ L씩 넣어 15분간 빛을 차단한 채 반응시켰다. 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 50  $\mu$ L를 첨가하여 반응을 완전히 중지시킨 후 micro plate reader(Model 550, DIO-RAD Laboratories, USA)을 사용하여 450 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료에 의한 MMP-1 생성억제 활성은 아래 공식에 따라 환산하였다.

$$\text{Inhibitory activity of MMP-1 secretion (\%)} \\ = [1 - \text{As} - \text{Ab}/\text{Ac} - \text{Ab}] \times 100$$

Ac: Mock irradiated medium의 흡광도

Ab: UVB를 조사하고, sample 처리하지 않은 medium의 흡광도

As: UVB를 조사하고, sample 처리한 medium의 흡광도

### 3. 모시대 콘소메 스톡 solution 및 콘소메 스프 제조

Fig. 1과 같은 공정으로 콘소메 stock solution을 제조하였고, Table 1에 제시한 부재료와 생모시대를 0, 3, 6, 9 및 12% 비율로 첨가한 다음 Fig. 2와 같은 공정으로 모시대 콘소메 스프를 제조하였다.

### 4. 모시대 콘소메 스프의 항산화 활성

#### (1) Hydroxyl radical 소거능

2.8 nM 2-deoxy-D-ribose, 1.4 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>를 함유하는 10 mM potassium phosphate buffer(pH 7.4) 일정량을 물에 녹인 각각의 시료와 premix된 EDTA/FeCl<sub>2</sub>(100  $\mu$ M EDTA pH 7.0, 20  $\mu$ M FeCl<sub>2</sub>)를 첨가하여 최종반응 액이 2.0 mL가 되게 한 후 37 $^{\circ}$ C에서 4시간 동안 반응하였다. 10%(w/v) roacetic acid(TCA)로 반응을 중지시키고, 1% thiobarbituric acid(TBA)와 잘 혼합하여 95 $^{\circ}$ C에서 20분간 반응시킨 후, 실온에서 냉각

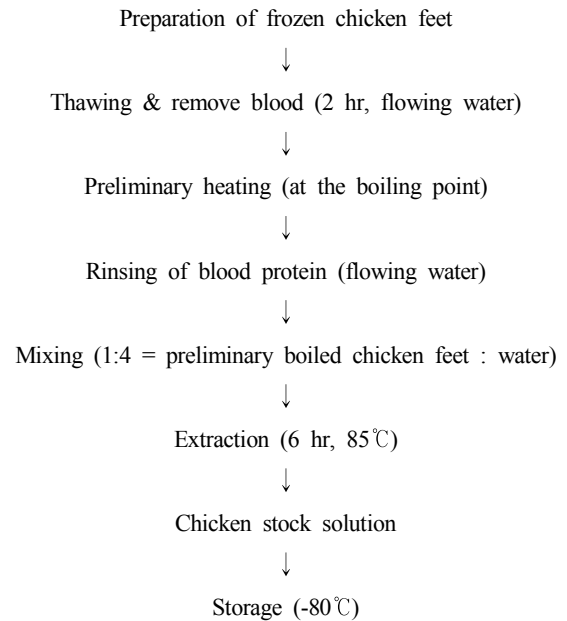


Fig. 1. Processing procedure of stock solution.

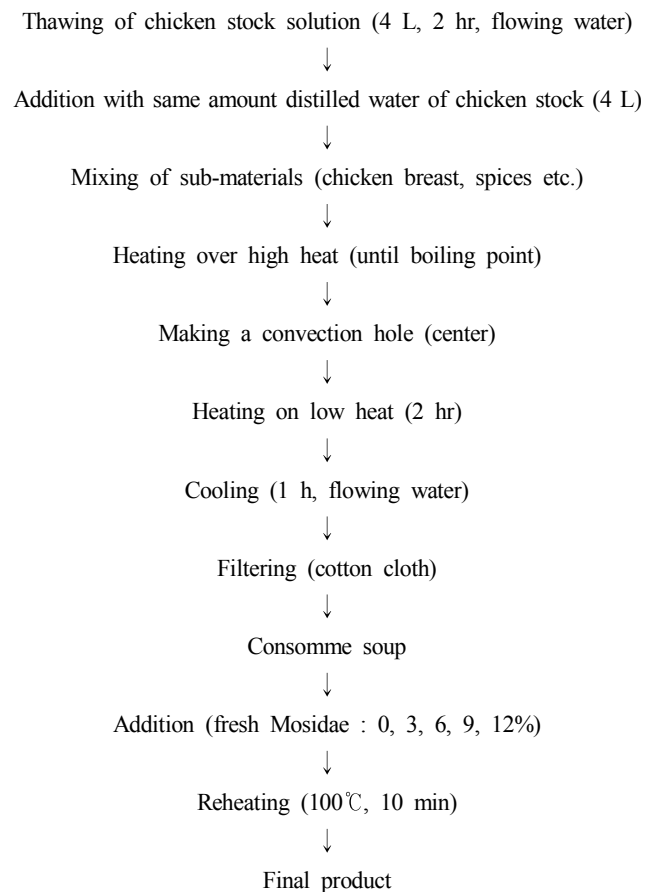


Fig. 2. Processing procedure of consommé using *mosidae*.

하여 532 nm에서 흡광도를 측정하였고, 농도별로 회석하여 얻은 검량선을 이용하여 IC<sub>50</sub> 값을 산출하였다.

## (2) SOD 유사활성

SOD 유사활성은 Makrlund & Marklund(1974)의 방법에 따라 다음과 같이 실시하였다. 각 조건별로 제조한 음료 0.2 mL을 시험관에 넣고 tris-HCl buffer(Fluka Co., USA) 2.6 mL와 7.2 mM pyrogallol 0.2 mL를 첨가하여 25℃에서 10분간 반응시킨 후, 1 N HCl 0.1 mL를 가하여 반응을 정지시키고 420 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 농도별로 회석한 용액의 activity를 측정하여 얻은 검량선으로부터 IC<sub>50</sub> 값을 산출하였다.

## 5. 모시대 콘소메 스프의 품질 평가

### 1) 색도

모시대 첨가비율에 따른 콘소메 스프의 색도 측정은 제조한 모시대 콘소메 스프를 정성용 여과지를 이용하여 거른 후 액상 시료 측정용 10 mm 두께의 cuvette(CM-A98, Minolta, Co., Japan)에 넣은 다음, 색도계(Colormeter CR-200, Minolta, Co., Japan)를 사용하여 L(lightness, 명도), a(redness, 적색도) 및 b(yellowness, 황색도) 값을 5회 반복하여 측정하였으며, 이때 사용한 표준 백판(standard plate)의 L값은 97.26, a값은 -0.07, b값은 +1.86이었다.

### 2) 관능 평가

모시대 첨가량을 달리하여 제조한 콘소메 스프의 관능검사는 요리전문가 11명을 대상으로 실험의 목적을 상세히 설명해 준 후, 색(color), 맛(taste), 향(flavor), 촉감(mouth feel), 전체적인 평가(overall quality)에 대하여 7점 기호 척도법(7 scale hedonic scale)을 이용하여 평가하였다(1점: 매우 싫다 ~7점: 매우 좋다). 관능검사 시료는 난수표를 이용하여 3자리의 숫자로 표기하여 흰 컵에 담아 제공하였으며, 한 개의 시료를 먹은 후 반드시 물로 입안을 헹구도록 하였고, 1~2분 지난 후에 다른 시료를 시식하도록 하였다.

## 6. 통계 처리

본 연구에서 얻어진 모든 측정치는 Mean±S.D.로 나타내었고, 각 평균치 간 사이에 대한 유의성은 SPSS program(SPSS Institute, USA)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시한 후, 5%의 유의수준( $\alpha=0.05$ )에서 Duncan' multiple range test로 각 군의 평균 차이에 대한 유의차 검정을 실시하였다.

**Table 2. The composition of consomme soup using *mosidae***  
(Unit : g)

Sample	Consomme soup <sup>6)</sup>	<i>Mosidae</i>
CS0 <sup>1)</sup>	100	-
CS3 <sup>2)</sup>	97	3
CS6 <sup>3)</sup>	94	6
CS9 <sup>4)</sup>	91	9
CS12 <sup>5)</sup>	88	12

<sup>1)</sup> CS0 : consomme soup without *mosidae*.

<sup>2)</sup> CS3 : consomme soup with 3%(w/v) *mosidae*.

<sup>3)</sup> CS6 : consomme soup with 6%(w/v) *mosidae*.

<sup>4)</sup> CS9 : consomme soup with 9%(w/v) *mosidae*.

<sup>5)</sup> CS12 : consomme soup with 12%(w/v) *mosidae*.

<sup>6)</sup> Consomme soup : stock solution with sub-materials.

**Table 3. The antioxidative effect of consomme soup using *mosidae***  
(Unit: IC<sub>50</sub>, mg/mL)

Samples	Hydroxyl radical scavenging activity	SOD-like activity
CS0 <sup>1)</sup>	0.514±0.043 <sup>6)a7)</sup>	0.630±0.056 <sup>a</sup>
CS3 <sup>2)</sup>	0.365±0.012 <sup>ab</sup>	0.351±0.016 <sup>b</sup>
CS6 <sup>3)</sup>	0.284±0.001 <sup>b</sup>	0.283±0.003 <sup>b</sup>
CS9 <sup>4)</sup>	0.261±0.001 <sup>b</sup>	0.364±0.017 <sup>b</sup>
CS12 <sup>5)</sup>	0.232±0.005 <sup>b</sup>	0.299±0.012 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> CS0 : consomme soup without *mosidae*.

<sup>2)</sup> CS3 : consomme soup with 3%(w/v) *mosidae*.

<sup>3)</sup> CS6 : consomme soup with 6%(w/v) *mosidae*.

<sup>4)</sup> CS9 : consomme soup with 9%(w/v) *mosidae*.

<sup>5)</sup> CS12 : consomme soup with 12%(w/v) *mosidae*.

<sup>6)</sup> Data are expressed as mean±SE.

<sup>7)</sup> Values with a column with different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

## 결과 및 고찰

### 1. 모시대의 콜라게나아제 (MMP-1) 저해활성 측정

본 연구 결과, HS68 사람 섬유아세포와 사람 피부각질 세포에서 모시대의 MMP-1 저해활성 효과는 Fig. 3에 제시된 바와 같다. 본 연구에서는 모시대 추출물의 MMP-1 활성 저해 효과를 양성 대조군인 1,10-phenanthroline(Wang et al 1999)을 이용하여 비교하였다. 그 결과, 1,10-phenanthroline에 비해 HS68과 HaCaT 세포 모두에서 300 µg/mL 농도의 모시대가 MMP-1의 활성을 가장 많이 저해한 것으로 나타났다.

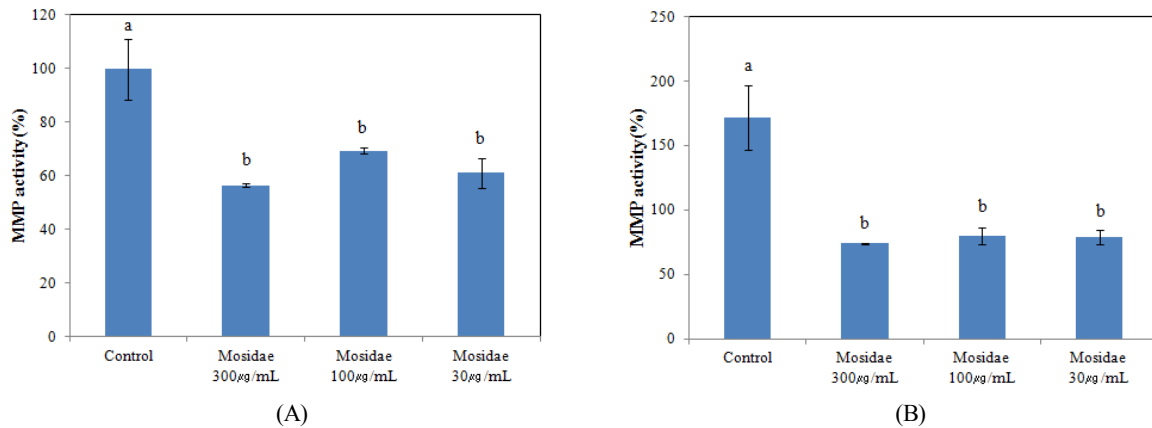


Fig. 3. Inhibitory effect of *mosidae* on MMP-1 activity in HS68(A) and HaCaT(B) cell line. Superscript letters are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

피부세포의 결합조직을 구성하는 성분들 가운데 콜라겐은 피부 건조 중량의 약 90%에 달하는 주요 구성 단백질이다. 따라서 콜라겐의 분해는 곧 결합조직의 탄력 저하와 피부의 주름 처짐에 직접적인 영향을 미친다. 체내에서 생성되는 수십종의 MMPs 가운데 MMP-1은 콜라겐에 특이적으로 작용하는 단백질 분해효소(proteinase)로서 MMP-1의 활성을 억제하여 콜라겐을 보호하면 피부조직의 탄력을 유지하고, 주름의 생성을 예방할 수 있는 것으로 알려져 있다. 또한 Brenneisen *et al*(2002)도 자외선 조사와 활성 산소종에 의해 피부내의 MMPs 활성이 증가되어 진피층 내의 콜라겐 등과 같은 세포 외 기질들의 붕괴에 영향을 미치며, MMPs가 광노화에 직접적인 영향을 미친다고 보고한 바 있다.

## 2. 모시대 콘소메 스프의 품질 평가

### 1) 항산화 활성

모시대 첨가비율에 따른 모시대 콘소메 스프의 항산화 활성은 Table 3에 제시된 바와 같다. Hydroxyl radical scavenging activity는 모시대를 첨가하지 않은 CS0는 IC<sub>50</sub> 값이 0.514 µg/mL로 모시대를 첨가하여 제조한 콘소메 제품들에 비해 IC<sub>50</sub> 값이 유의적으로 높았다. 이와 같은 경향은 모시대 첨가량이 증가할수록 IC<sub>50</sub> 값이 지속적으로 낮아지는 양상을 나타내었다. CS12의 경우 hydroxyl radical scavenging activity가 가장 낮은 0.232를 나타내어 모시대를 첨가하지 않은 CS0에 비하여 약 2배 정도의 IC<sub>50</sub> 값이 유의적으로 낮아졌다. Hydroxyl radical은 세포의 독성 유발과 지질의 산화를 일으켜 세포막을 손상시키며, 돌연변이와 암을 유발하는 것으로 생체 내 활성산소 중 반응성이 매우 강한 것으로 알려져 있다(Halliwell *et al* 1987, Chung *et al* 1997). 이러한 이유로 인하여 최근에는 한약재, 천연식물 등을 소재로 한 항

산화 및 항암에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다(Choi *et al* 2012). SOD-like activity 또한 hydroxy radical scavenging activity와 비슷한 양상을 나타내었으나, 모시대 첨가량이 증가함에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

### 2) 색도 측정

모시대 첨가 비율에 따른 콘소메 스프(Fig. 4)의 색도 변화는 Table 4에 제시된 바와 같다.

모시대 첨가 비율이 증가할수록 명도를 나타내는 L값은 유의적으로 감소하였으며, 적색도의 a값은 유의적으로 증가하였으나, 그 변화폭은 상대적으로 작았다. 황색도를 나타내는 b값은 a값과 마찬가지로 모시대의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다. 녹색 채소 식물인 모시대 특유의 진한 녹색을 나타내는 엽록소가 스프를 제조하는 과정 중에

Table 4. Color value of consomme soup using *mosidae*

Samples	L	a	b
CS0 <sup>1)</sup>	97.93±0.01 <sup>6)7)</sup>	-0.98±0.01 <sup>e</sup>	4.41±0.02 <sup>a</sup>
CS3 <sup>2)</sup>	88.88±0.01 <sup>b</sup>	-0.34±0.01 <sup>d</sup>	10.95±0.02 <sup>b</sup>
CS6 <sup>3)</sup>	86.10±0.03 <sup>c</sup>	-0.26±0.01 <sup>c</sup>	13.26±0.01 <sup>c</sup>
CS9 <sup>4)</sup>	83.73±0.02 <sup>d</sup>	-0.14±0.02 <sup>b</sup>	15.35±0.02 <sup>d</sup>
CS12 <sup>5)</sup>	77.23±0.02 <sup>e</sup>	-0.31±0.00 <sup>a</sup>	20.18±0.02 <sup>e</sup>

1) CS0 : consomme soup without *mosidae*.

2) CS3 : consomme soup with 3%(w/v) *mosidae*.

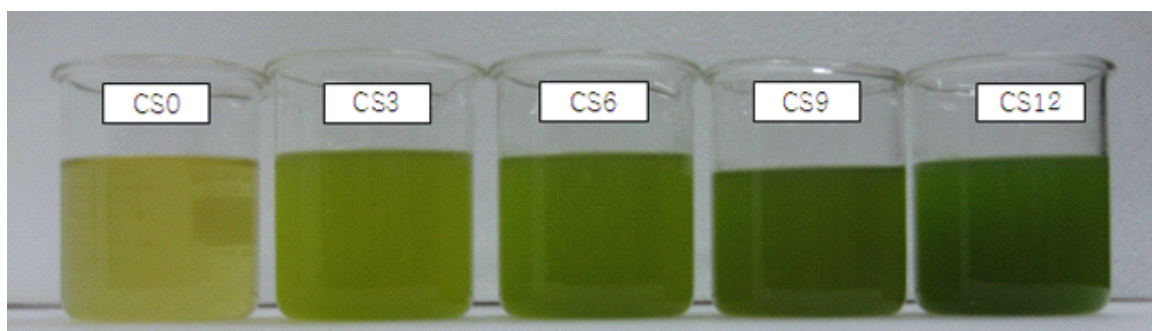
3) CS6 : consomme soup with 6%(w/v) *mosidae*.

4) CS9 : consomme soup with 9%(w/v) *mosidae*.

5) CS12 : consomme soup with 12%(w/v) *mosidae*.

6) Data are expressed as mean±SE.

7) Values with a column with different superscripts are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.



**Fig. 4. Products of consomme using *mosidae*.**

- 1) CS0 : consomme soup without *mosidae*.
- 2) CS3 : consomme soup with 3%(w/v) *mosidae*.
- 3) CS6 : consomme soup with 6%(w/v) *mosidae*.
- 4) CS9 : consomme soup with 9%(w/v) *mosidae*.
- 5) CS12 : consomme soup with 12%(w/v) *mosidae*.

발생되는 산 및 열에 의하여 변화되었고, 이로 인해 발생한 색소 성분이 콘소메 스프의 품질에 영향을 미친 것으로 보인다.

### 3) 관능 평가

관능검사 결과, 색상, 맛, 향미, 입안에서의 촉감 및 전체적인 평가의 5가지 항목에서 모시대를 6%(w/v)의 비율로 첨가한 모시대 콘소메 스프의 평가 점수가 모두 유의적으로 높게 형성되었다(Table 5). 이러한 양상은 6% 첨가 비율을 중심으로 그 양상이 서로 다른 양상이었는데, 6%(w/v) 비율까지 생모 시대의 첨가량을 증가시켰을 경우 기호도가 점차적으로 증가한 반면 9%와 12%를 첨가하였을 경우는 오히려 기호도 점수가 지속적으로 감소하는 결과를 보였다. 이는 콘소메 스프의 제조 시 사용된 생모시대가 지닌 특유의 풋 냄새가 제품의 품질에 영향을 미친 것으로 여겨진다. 즉, 모시대 6%

첨가 콘소메 스프의 관능평가가 가장 바람직하다는 것을 반증하는 결과라 하겠으며, 생리활성이 강한 모시대의 식품 적용 시 문제가 되는 풋냄새의 제거에 대한 연구 또한 수행되어져야 할 것으로 판단된다.

### 요약 및 결론

본 연구에서는 모시대의 MMP-1 저해 활성효과, 모시대 콘소메 스프의 항산화 활성 및 품질 평가 등을 관찰하였다.

모시대 시료가 콜라겐을 분해하여 주름을 촉진하는 콜라게나아제 저해 활성이 피부 각질세포와 섬유아세포에서 억제되었다.

모시대 스프의 항산화 활성을 보면 모시대 첨가량이 증가함에 따라 hydroxyl radical scavenging activity의 IC50 값이

**Table 5. Sensory evaluation of consomme soup using *mosidae***

Samples	Color	Taste	Flavor	Mouse feel	Overall quality
CS0 <sup>1)</sup>	4.43±2.23 <sup>6)ab7)</sup>	4.14±2.47 <sup>ab</sup>	3.43±1.99 <sup>b</sup>	5.43±0.98 <sup>a</sup>	3.71±1.80 <sup>b</sup>
CS3 <sup>2)</sup>	5.00±1.00 <sup>a</sup>	4.57±1.40 <sup>ab</sup>	4.29±1.50 <sup>ab</sup>	5.21±0.76 <sup>a</sup>	4.86±1.68 <sup>ab</sup>
CS6 <sup>3)</sup>	5.43±0.98 <sup>a</sup>	5.42±1.27 <sup>a</sup>	5.43±1.13 <sup>a</sup>	5.99±1.25 <sup>a</sup>	5.54±1.57 <sup>a</sup>
CS9 <sup>4)</sup>	4.14±0.90 <sup>ab</sup>	4.23±1.81 <sup>ab</sup>	4.43±1.40 <sup>ab</sup>	2.71±2.06 <sup>b</sup>	4.00±1.41 <sup>ab</sup>
CS12 <sup>5)</sup>	3.14±0.23 <sup>b</sup>	3.05±0.23 <sup>b</sup>	4.00±0.43 <sup>b</sup>	2.71±2.06 <sup>b</sup>	3.00±1.11 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> CS0 : consomme soup without *mosidae*.

<sup>2)</sup> CS3 : consomme soup with 3%(w/v) *mosidae*.

<sup>3)</sup> CS6 : consomme soup with 6%(w/v) *mosidae*.

<sup>4)</sup> CS9 : consomme soup with 9%(w/v) *mosidae*.

<sup>5)</sup> CS12 : consomme soup with 12%(w/v) *mosidae*.

<sup>6)</sup> Data are expressed as mean±SE.

<sup>7)</sup> Values with a column with different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test. Data were scored on a 7 point hedonic scale, where is 1 = very dislike and 7 = very like.

지속적으로 낮아졌다. SOD-like activity 또한 hydroxy radical scavenging activity와 비슷한 양상을 나타내었으나, 모시대 첨가량이 증가함에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 모시대 콘소메 스프의 품질 평가를 보면 모시대 첨가 비율이 증가할수록 L값은 유의적으로 감소한 반면에, a값과 b값은 유의적으로 증가하였다. 관능평가는 모시대 첨가 비율이 6%(w/v)일 때가 가장 우수하였다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 모시대는 MMP-1 저해활성이 우수한 항노화 소재로써 이용될 수 있고, 이러한 모시대를 첨가하여 제조한 콘소메 스프 역시 항노화 미용식으로 활용도가 높을 것으로 기대된다.

### 감사의 글

본 연구는 농림기술관리센터에서 시행한 2008년도 농림기술개발사업(108065-03-HD120) 연구비에 의해 수행된 연구결과의 일부로 이에 감사드립니다.

### 문헌

- 나정기 (1994) 프랑스요리 기초이론. 백산출판사, 서울. p 125.
- Brenneisen P, Sies H, Scharffetter-Kochanek K (2002) Ultra-violet-B irradiation and matrix metalloproteinases: from induction via signaling to initial events. *Ann N Y Acad Sci* 973: 31-43.
- Cadenas E (1989) Biochemistry of oxygen toxicity. *Annu Rev Biochem* 58: 79-110.
- Chung HS (1994) The amino acid components and examinations on the preference of consomme upon main ingredient and yield. *MS Thesis Sookmyung Women's University*, Seoul. pp. 1-3.
- Chung SK, Osawa T, Kawakishi (1997) Hydroxyl radical scavenging effects of spices and scavengers from brown mustard. *Biosci Biotech Biochem* 61: 118-123.
- Choi IS, Cha EJ, Lee YR, Kim JK (2012) Antioxidant and anticancer activities of *yaksun* tea prepared by oriental medicinal herbs. *Korean J Food & Nutr* 25: 447-453.
- Davies KJ (1987) Protein damage and degradation by oxygen radicals. *J Biol Chem* 262: 9914-9920.
- Halliwell B, Gutteridge JM, Grootveld M (1987) Methods for the measurement of hydroxyl radicals in biochemical systems: deoxyribose degradation and aromatic hydroxylation. *Methods Biochem Anal* 33: 59-90.
- Han GP, Han JS, Kozukue N, Kim DS, Park ML, Lee KR (2005) Quality characteristics of potato added functional cream soup. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 12-17.
- Kang HJ, Chawla SP, Jo C, Kwon JH, Byun MW. 2006. Studies on the development of functional powder from citrus peel. *Bioresource Technology* 97: 614-620.
- Kim JM, Rho YH, Yoo YJ (2004) Quality properties of cream soup added with chungdong pumpkin and sweet pumpkin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1028-1033.
- Kim KH (2007) A study on the recognition and preference degree of beauty culture of skin of green tea of women. *MS Thesis Sungshin women's University*, Seoul. pp 20-24.
- Kim SH (2003) Volatile flavor compounds and antioxidant activities of *Adenophora remotiflora*. *MS Thesis Dulsung Women's University*, Seoul. p 54.
- Ko JH (2001) Effects of edible plants intake on blood glucose level and lipid metabolism in streptozotocin induced diabetic rats. *MS Thesis Duksung Women's University*, Seoul. pp 12-15.
- Kondo S (2000) The roles of cytokines in photoaging. *J Dermatol Sci* 23: S30-S36.
- Lavker RM, Kligman AM (1988) Chronic heliodermatitis: a morphologic evaluation of chronic actinic dermal damage with emphasis on the role of mast cells. *J Invest Dermatol* 90: 325-330.
- Lee SY, Jung CS, Yoon HH (2003) Sensory characteristics of cream soup prepared with rice flour. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 723-728.
- Marklund S, Marklund G (1974) Involvement of superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur J Biochem* 47: 469-474.
- Park KT (2010) Quality characteristics of cream soup added with pomegranate cortex powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 16: 230-237.
- Park SH, Lee JH (2007) The quality characteristics of cream soup prepared with mulberry leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 601-608.
- Wang YAR, Johnson QZ, Dyer RD (1999) Catalytic activities and substrate specificity of the human membrane type 4 matrix metalloproteinase catalytic domain. *J Biol Chem* 274: 33043-33049.