

숭어 추출물을 이용한 주름개선 효과

조숙정, 김윤수¹, 남형근¹, 신현재¹, 류은미¹, 나명순, 안병권², 최두복², 차월석^{1*}

Effects of *Mugil cephalus* Extract on Wrinkle Improvement

Suk-Jung Cho, Yoon-Soo Kim¹, Hyung-Gun Nam¹, Hyun-Jae Shin¹, Eun-Mi Ryu¹, Myung-Soon Na, Byeong-Kwon Ahn², Du-Bok Choi², and Wol-Suk Cha^{1*}

접수: 2011년 5월 10일 / 게재승인: 2011년 6월 1일
© 2011 The Korean Society for Biotechnology and Bioengineering

Abstract: This study was to suggest the method for wrinkle improvement using *Mugil cephalus* extract. In order to evaluate the cosmetic product made of *M. cephalus* extract, the experiments were conducted with subjects and skin states for 4 weeks. Effect of cosmetics containing *M. cephalus* extract on the water holding capacity and evaporation of the women skin were investigated. The water holding capacity was increased after 1 h of application. But after 2 h, it was decreased. In the case of the water evaporation, it was increased with the increase of time. On the clinical trial, it was also found that water, oil, and rough level on the women skin were increased and wrinkles were improved. Side effects were also not detected during the application and treatment of cosmetics. Based on this result, the application of *M. cephalus* extract had positive effects on the improvement of wrinkles and skin in women. Therefore, it will be used to develop the wrinkle improvement therapy for women.

Keywords: *Mugil cephalus* extract, wrinkle, skin, cosmetics

조선대학교 산업대학원 미용향장학과
Department of Beauty and Cosmetic Graduate School of Industry,
Chosun University, Gwangju 501-759, Korea

¹조선대학교 생명화학공학과
¹Department of Chemical and Biochemical Engineering, Chosun
University, Gwangju 501-759, Korea
Tel: +82-62-230-7218, Fax: +82-62-230-7226
e-mail: wscha@chosun.ac.kr

²초당대학교 환경보건학과
²Department of Environmental Health, Chodang University, Jeonnam
534-701, Korea

1. 서론

현대 사회에서 평균 수명의 연장에 따라 고령화 인구가 증가 하면서 피부노화와 피부미용에 대한 관심이 증가하고 있다. 노화에 따른 신체 변화는 많이 있지만 피부에서 일어나는 노화는 관찰이 용이하며 더욱 많은 관심의 대상이 되고 있다. 피부가 노화됨에 따라 나타나는 징후 중 가장 눈에 띄고 관심의 대상인 것은 주름이다. 주름은 타인의 눈에 나이를 가늠케 하므로 모든 사람들이 관심을 갖고 그 예방과 개선에 많은 정성을 기울이고 있다 [1,2]. 피부노화는 나이가 들어감에 따라 자연히 발생하는 자연노화와 주위환경 특히 자외선에 의한 광노화로 나눌 수 있다. 광노화는 오랫동안 햇빛에 노출된 얼굴, 손등, 목뒤 등의 피부에서 관찰되는 노화현상을 말하는 것으로 내인성 노화 현상과 자외선에 의한 영향에 합쳐진 결과로 발생한다. 자연노화와 광노화 사이에는 주름이 생성되는 기전이 세부적으로 차이는 있지만 표피 세포의 증식이 나 신진대사가 저하되며 표피-진피 사이의 결합이 약해 조그만 자극에도 손상을 입기 쉽고 콜라겐 합성 감소 콜라겐 분해 효소인 MMPs (Matrix Metalloproteinases)의 과다한 발현 증가 등의 생리적 변화들이 나타나 피부가 건조해지며 표피, 진피층의 구조적인 차이로 인해 탄력성을 잃어버리고 점차적으로 주름이 깊어 진다 [3-5].

주름의 형태를 보면 일반적인 주름은 항상 계속되는 표정에 의하여 접히고 퍼지는 과정을 반복하면서 생기는 정상적인 골이 생기며 연령에 따라 나타나는 주름의 형태도 다양하다. 예를 들면 20~25세에는 미간의 표정에 의한 주름과 눈가에 잡히는 잔주름이 나타난다. 25~35세는 입술 끝에서 코로 이어지는 주름이 나타나고 눈 아래쪽 피부와 목 피부의 탄력 상실이 시작된다. 35~45세의 경우는 눈가, 미간, 입가 주름이 깊어지며 피부 탄력 상실로 얼굴 윤곽선의 변형이 나타난다

다. 45~55세는 입가 주름이 매우 깊어진다. 목 피부의 촉각이 변형과 함께 늘어짐이 생긴다. 55~65세 경우는 피부의 유연성이 사라지고 뽀뽀와 턱선의 피부의 늘어짐이 생긴다. 또한 표정에 따라 나타나는 주름의 형태도 다르다는 것을 알 수 있다. 눈가 주름은 웃는 표정에 의하여 생기고 이마의 수평주름은 의심스러움 또는 심사 숙고하는 표정에 의하여 생긴다. 미간의 수직주름은 엄격함 또는 심사숙고하는 표정에 의하여 생긴다 [6-8]. 이와 같이 주름이란 피할 수 없고 다시 되돌릴 수 없는 피부노화 증상 가운데 하나이다. 그러나 과학의 발달로 현대인들은 생명을 연장시키고 이에 따라 길어진 노년기 동안에 외모를 젊게 하기 위하여 화장품의 신활성성분 개발이나 주름 제거술 등에 주목하고 있다. 생리활성성분이 함유한 화장품의 경우는 아직 그 효능의 실증이 완벽하지 않고 100% 효과를 기대하는 고객들의 요구에 부응하기에는 한계가 있는 것이 사실이다 [9-11]. 마찬가지로 주름을 제거하는 여러 가지 의료적 기술들은 IPL이나 레이저 등으로 여러 번 시술해야 하는 단점이 있고 경제적인 면에서도 부담이 가는 것이 사실이다. 그러므로 경제적이고 쉬운 방법으로 주름을 개선하는 연구가 필요하다.

송어는 송어목 송어과의 물고기로 학명은 *Mugil cephalus* 이다. 크기는 최대 몸길이 120 cm, 몸무게 8 kg 정도로 등쪽은 암청색, 배쪽은 은백색을 띤다. 연간 4천 t 가량이 시장에 공급되는 송어는 주로 연안에 서식하나 강 하구나 민물에도 들어간다. 송어는 EPA나 DHA 등 혈관에 좋은 불포화 지방이 들어 있고, 특히 송어 껍질엔 세포 재생에 관여하는 비타민 및 미넬랄이 비교적 많이 들어 있어 인체의 조혈(造血)작용에 도움이 된다고 보고되고 있다. 또한 한방에선 송어를 어떤 약과도 잘 어울리는 음식으로 친다. 동의보감엔 위(胃)를 열어 먹은 것을 통하게 하고 오장(五臟)을 이롭게 하며 살찌게 한다고 기록되었다. 또한 일본 에도(江戸)시대에 성게, 해삼 창자 젓과 함께 '천하의 3대 별미'로 꼽히며 귀한 음식으로 전해지고 있다 [12]. 이와 같이 송어가 식품에 많이 이용되었음에 불구하고 송어추출을 이용한 기능성 화장품에 관한 연구는 아직 전무한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 송어추출물을 이용하여 주름개선 효과를 실험하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 송어 추출 방법

송어 24 kg을 12시간 동안 8 L의 정제수로 열수추출한 다음 감압 농축하여 송어 추출물 137.27 g을 얻었고 여기에 보존제인 methylparaben과 phenoxyethanol 각각 1.5 g씩을 첨가하여 용해하고 glycerin 250.00 g과 정제수 109.73 g을 첨가 혼합하여 화장품 제조 실험을 위한 갈색의 점조성 액의 성상을 가지는 송어 추출물 500 g을 제조하였다.

2.2. 송어 추출물이 함유한 에센스 및 크림 제조

송어 추출물이 함유한 화장품 제형 개발을 위하여 일반 기초

화장품 유형 중 가용화 제형인 에센스와 유화 제형인 크림을 제조 하였다. 에센스를 제조하기 위해 송어 추출물 2%을 첨가하여 가용화 제형을 만들었다. 각각 구성성분들을 각각의 Phase 별로 저울로 평량한 다음 Phase A의 성분들을 75°C까지 가온 하여 용해하였다. 또한, 따로 Phase B를 실온에서 혼합한 후 서서히 75°C까지 가온 하면서 용해하고, Phase B가 완전히 용해 된 후 Phase A에 Phase B를 첨가하여 혼합하였다. 그리고 Phase A, B에 Phase C를 첨가한 후 75°C에서 3,000 rpm의 회전력으로 15분 동안 균일하게 혼합한 후 40°C까지 냉각하였다. 40°C의 Phase A, B, C에 Phase D를 첨가하여 1,500 rpm의 회전력으로 5분 동안 균일하게 혼합한 후 실온까지 서서히 교반하면서 냉각하였다. 또한 가용화 제형의 경우 PEG-60 Hydrogenated castor oil을 가용화제로 하여 향료 및 어류 추출물 중에 존재하는 미량의 오일 성분들을 미셀(micelle)의 형성으로 안정화하고, 미셀의 회합 등에 의한 제형의 불안정성을 방지하기 위하여 magnesium silicate와 carbomer, hydroxyethyl cellulose를 주 점증제로 사용하여 제형을 안정화시켰다. 유화 제형인 크림의 경우에도 에센스와 마찬가지로 각각의 송어 추출물은 2%을 첨가하였다. 각각의 Phase 별로 정확히 평량하여 Phase A의 성분들을 75°C까지 가온하여 용해한다. 별도로 Phase B를 75°C까지 가온 하면서 용해한 다음 Phase B에 Phase A를 첨가한 후 O/W-type 제형의 크림을 위하여 75°C에서 3,000 rpm의 회전력으로 15분 동안 유화하였다. 유화가 종료된 후 Phase AB를 교반하면서 40°C까지 냉각한 후, Phase C를 첨가하여 1,500 rpm으로 5분 동안 혼합하고 실온까지 서서히 교반하면서 냉각하여 송어 추출물이 함유된 유화제형의 크림을 제조하였다.

2.3. 임상 대상 및 실험 방법

본 연구는 광주광역시에서 거주하는 40세에서 49세까지의 여성으로 눈가에 주름이 생성되어 있는 자로 연구목적과 내용 등에 관하여 충분히 설명을 듣고 동의한 피 실험자를 대상으로 주1회 4주간 실험 하였다. 피 실험자는 본 실험에 참여하기 전 주름 개선과 관련이 있는 기능성 화장품의 사용이나 미용성형적 처치를 받은지 최소한 1년이 경과한 대상자들로 일반적으로 정상적인 건강생활을 유지하는 중년여성에게 적용하였다. 피부측정기를 이용하여 피 실험자 피부의 유분, 수분, 거칠기 정도를 측정하였다. 그리고 송어추출물이 함유한 화장품을 이용한 주름 개선 관리를 시행하였다. 주름 개선 관리 방법은 실험 참가자들에게 동일하게 시행했다. 다룬침과 병행하여 시술을 하고 클렌징을 한 후 송어추출물을 얼굴 전체에 골고루 도포한 후 마사지를 시술 한 후 송어추출물을 부직포에 적서 30분정도 팩을 하였다. 30분이 지나면 팩을 떼고 젖은 수건을 이용하여 간단히 닦아낸 후 송어추출물을 이용해서 만든 에센스와 크림을 얼굴 전체에 골고루 발라준 뒤 자외선 차단제로 마무리를 하였다. 1회 관리시간은 총 40분으로 하였고 시술을 받지 않은 날에는 피 실험자는 집에서 송어추출물로 만든 크림과 에센스를 아침, 저녁으로 얼굴 전체에 골고루 바르도록 하였다. 피부측정기는 피부 진단 분석 시스템으로, 체계적인 피부 상태의 진단 및 간단 검사가

가능한 피부 진단 시스템이며 KC technology사의 SP1S2-TN 을 사용하였다 (Fig. 1).

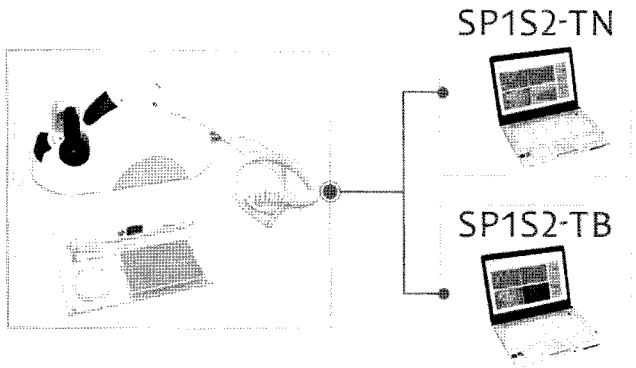


Fig. 1. Skin diagnosis analysis system.

3. 결과 및 고찰

3.1. 송어 추출물의 물리화학적 특성

송어 추출물의 물리화학적 특성을 조사하기 위해 색상, 향기, pH, 잔유물, 중금속, 비소, 미생물수, 미네랄, 및 비타민 등을 분석하였다. 그 결과는 Table 1에 나타냈다. 추출물의 성상은 갈색 점조성 액체이며, pH는 6.6 ± 1.0 이고 잔유물은 $35 \pm 2.0\%$ (1 g, 105°C, 3 h) 이하였다. 중금속 및 비소농도는 각각 7.0 ppm/L 및 4.0 ppm/L 이하였다. 미생물수는 85 cfu/mL 이하였다. 철, 인산 및 칼슘 농도는 각각 1.0 mg/L, 210 mg/L, 38.2 mg/L였다. 또한 Niacin, Riboflavin 및 Thiamine 농도는 각각 3.7 mg/L, 0.14 mg/L, 0.1 mg/L였다. 이상의 결과는 송어 추출물은 화장품원료로서 충분한 가치가 있다고 사료 된다.

Table 1. Ingredients of *M. cephalus* Extract

Items	Ingredients
Appearance	Brown liquid solution
Odour	Typical
pH	6.6 ± 1.0
Residue on Drying	$35\% (1\text{ g}, 105^\circ\text{C}, 3\text{ h})$
Heavy metals	$\leq 7.0\text{ ppm/L}$
Arsenic	$\leq 4.0\text{ ppm/L}$
Microbes	$\leq 85\text{ cfu/mL}$
Iron	1.0 mg/L
Phosphorus	210 mg/L
Calcium	38.2 mg/L
Niacin	3.7 mg/L
Riboflavin	0.14 mg/L
Thiamine	0.1 mg/L

3.2. 송어 추출물이 함유한 화장품의 피부 효능 평가

송어 추출물이 함유한 화장품의 피부 효능 평가하기 위해 수분 보유 및 증발 효과를 검토 하였다. 수분 보유능 효과 검토 하기 위해 25°C, 상대습도 49%의 항온, 항습실에서 각각 제조된 화장품을 피시험자 하박 안쪽에 일정량 (0.03 g/16 cm)

을 도포하고, 도포전, 도포 1시간 후, 도포 2시간 후의 피부 수분 함량을 측정하였다. 이때, 피부의 전기전도도를 측정하기 수분 함량 측정기 (Corneometer CM820, Koln-Germany) 를 사용하여 상대적인 수분 보유 정도를 관찰하였으며, 그 결과를 Table 2에 나타냈다. 송어 추출물이 함유한 화장품을 바른 피검자의 피부 전기전도도가 송어 추출물이 함유되어 있지 않은 비교군을 바른 후의 피부 전기전도도보다 더 높게 나타나는 것을 알 수 있었다. 이는 피부에 존재하는 수분의 양이 증가하면 피부 전기전도도가 증가하여 화장품의 보습력이 우수하다는 것을 의미한다. 본 연구 결과는 송어 추출물이 함유한 화장품은 피부 보습력 유지에 도움을 준다는 것으로 의미하며, 추후 피부 수분 보유능이 송어 추출물의 농도에 의존하는 의존성에 대한 연구 결과가 추가적으로 진행되어 보완된다면 송어 추출물의 피부 보습력 유지에 도움을 준다는 결론을 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

Table 2. Effect of cosmetics containing *M. cephalus* extract on the water holding capacity

Electric conductivity ($\mu\Omega$)	Control	Essence cosmetics	Control	Cream cosmetics
Before application	15.1 ± 2.3	15.1 ± 3.2	15.4 ± 4.0	15.4 ± 4.1
After 1 h of application	24.4 ± 3.2	28.6 ± 4.6	30.7 ± 3.9	37.7 ± 4.6
After 2 h of application	17.0 ± 5.32	24.3 ± 5.6	22.5 ± 4.6	31.0 ± 2.8

수분 증발량 효과를 검토하기 위해 피 실험자에게 각 화장료를 도포한 후, 2분 간격으로 10분 동안 수분 증발량기 (TEWA meter, Koln-Germany)를 이용하여 피부의 수분 증발량을 측정하였으며, 그 결과를 Table 3에 나타냈다. 송어 추출물이 함유한 화장품이 송어 추출물이 함유하지 않은 화장품에 비하여 피부의 수분 증발량이 감소하는 결과를 보여주며, 이는 피부 보습력 유지에 송어 추출물이 도움을 준다는 것을 의미한다. 본 실험 결과도 수분 보유능 실험 결과와 마찬가지로 송어 추출물의 농도에 의존하는 의존성에 대한 연구 결과가 추가적으로 진행되어 보완된다면 송어 추출물의 피부 보습력 유지에 도움을 준다는 결론을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

Table3. Effect of cosmetics containing *M. cephalus* extract on the water evaporation

Time (min)	Control (%)	Essence cosmetics (%)	Control (%)	Cream Cosmetics (%)
2	6.5 ± 1.3	3.9 ± 0.5	4.3 ± 1.3	2.5 ± 0.3
4	11.3 ± 2.5	6.8 ± 0.9	8.4 ± 3.2	6.1 ± 1.2
6	22.8 ± 2.9	14.3 ± 4.3	15.8 ± 3.6	9.8 ± 2.3
8	33.4 ± 3.3	28.7 ± 3.0	23.7 ± 4.9	18.9 ± 3.8
10	$46. \pm 4.2$	39.1 ± 4.2	29.5 ± 5.3	22.7 ± 4.8

3.3. 송어 추출물이 함유한 화장품을 이용한 피부임상 실험

송어 추출물 함유 화장품을 이용한 피부임상 실험하기 위해 40대 여성 (15명) 대상으로 얼굴 여러 표면에서 수분, 오일, 거칠기를 검토 하였다. 검토한 결과는 Table 4에 나타 내었

다. 눈 주위의 도포전의 수분은 평균적으로 -3에서 2의 범위였다. 그러나 송어 추출물 함유 화장품을 도포 4주후에는 -1에서 4였다. 눈 주위의 도포전의 유분은 -3에서 1였고 도포후 4주후에는 -1에서 4였다. 눈 주위의 도포전의 거칠기는 -3에서 0였고 도포후 4주후에는 2에서 5였다. 도포전 유분은 -3에서 1였고 도포 4주후에서는 -2에서 4였다. 거칠기 경우는 도포전에서는 -4에서 1였고 도포 4주후에서는 2에서 5였다. 미간 콧등에서 도포전의 수분은 1에서 2였고 도포 4주후에서는 1에서 3였다.

유분은 도포전에서 2에서 3였고 도포 4주후에서는 1에서 2로 감소 하였다. 거칠기는 도포전에서 -4에서 4였다. 턱에서는 도포전의 수분은 -2에서 -3였고 도포 4주후에서는 -1였다. 거칠기는 도포전에서 -1였고 도포 4주후에서는 3에서 4였다. 턱과 입주변에서도 수분, 유분 거칠기가 감소 하였다. 향후 송어 추출물의 종류와 농도에 따른 피부 거칠기의 감소 효과를 정성 및 정량적으로 관찰한다면 송어 추출물의 피부에 대한 효과를 보다 체계적으로 결론 낼 수 있을 것으로 생각된다.

Table 4. Effect of cream containing *M. cephalus* extract on the moisture, oil, and rough of skin

	Before application			After 4 weeks		
	Moisture	Oil	Rough	Moisture	Oil	Rough
Around eye (Woman, 49 age)	-1	-2	-3	0	1	3
Above eyebrow (Woman, 47 age)	-1	-3	1	1	-1	5
Around eye (Woman, 42 age)	3	1	-3	4	3	2
Below eye (Woman, 49 age)	1	-2	-1	2	1	4
Around eye (Woman, 48 age)	0	1	-2	2	-2	2
Around eye (Woman, 42 age)	-2	-3	0	0	-1	5
Around eye (Woman, 43 age)	-1	-3	-1	2	1	4
Left eye, tail (Woman, 45 age)	3	1	-4	4	4	2
Around eye (Woman, 47 age)	-2	-3	-1	0	0	4
Bridge of the nose (Woman, 42 age)	1	2	-4	1	1	0
Bridge of the nose (Woman, 49 age)	2	3	-4	3	2	4
Chin (Woman, 45 age)	-2	-2	-1	-1	1	4
Chin (Woman, 48 age)	-3	-4	-1	-1	0	3
Around mouth (Woman, 48 age)	-1	-1	-1	2	2	2
Around mouth (Woman, 47 age)	-1	1	-1	2	2	3

최근에 Lee 등은 피부 주름개선 화장품 소재개발을 위한 여러 식용작물을 검토 했다. 그 중에서 월계수잎, 계피, 정향, 오레가노, 로즈마리, 사보리, 팔각, 복분자, 달개비, 삼지구엽초, 가자와 해당화의 메탄올 및 열수추출물을 이용해서 피부의 주름 생성을 억제하는 주름개선용 기능성 미용소재들이 개발되었다 [13]. Kaul [14]은 rosemary와 그 밖의 성분을 이용한 크림을 사용한 경우 주름과 피부의 탄력을 증진시킨다고 보고하였다. 또한 계피, 정향, 월계수, 사보리, 오레가노의 정유 성분도 피부를 위한 아로마 치료의 소재로 많이 이용되고 있다고 보고 되고 있다 [15]. 그러나 이러한 소재들은 주름개선 화장품 소재로서는 추출공정이 아주 복잡하기 때문에 한계가 있다. 그러나 송어 추출물 함유 화장품 제조공정이 간단하고 비용이 저렴하기 때문에 소비자의 기호도, 특히 향취와 색상, 피부 사용감 등에 의한 소비자 품평 연구, 피부 효능 평가와 관련된 *in vitro* 연구 결과들이 보완된다면 어류 추출물을 함유한 화장품은 산업적으로 파급효과가 클 것으로 생각된다.

4. 결론

본 연구에서는 송어 추출물을 이용하여 제조한 제품이 주름진 여성 피부 효과를 확인하기 위하여 실험대상자에게 4주 동안 실험한 후 피부 상태를 검토하였다. 유분의 수준은 송어추출물이 비타민이 풍부하여 비교적 좋은 결과를 보여주었다. 거칠기 부분에서는 눈에 띄게 차이가 난 것을 알 수 있다. 실험 참가자들 모두 피부가 부드럽고 촉촉해짐을 느껴 만족하였다. 또한 수치상으로도 크게 향상된 것을 볼 수 있다. 실험 전 확연히 보이던 피 실험자의 눈가와 이마, 턱의 주름이 실험후 희미해지고 탄력이 생겨난 것을 관찰할 수 있었다. 이상의 결과로부터 송어 추출물이 노화된 여성의 주름과 피부개선에 긍정적인 영향을 주는것을 알 수 있었으며, 이를 바탕으로 한 여성용 주름 개선 테라피 개발에 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

감사

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신 인력양성사업으로 수행된 연구결과임 (2010).

References

1. Lim, K. H., J. Y. Ryu, I. S. An, G. Y. Kim, and J. M. Lee (2009) Anti-wrinkle effects of irregularity low-frequency stimulation. *Korean J. Aesthetic Soc.* 15: 137-148.
2. Lee, H. H. (1999) The study of ageing phenomena and anti-wrinkle treatment. *Korean J. Aesthetic Soc.* 5: 615-631.
3. Cho, H. R., M. D. Lee, B. K. kim, M. D. Choi, and M. D. Kim (2008) Treatment of skin laxity and facial wrinkles with combination of radiofrequency and infrared light. *Korean J.*

- Dermatol.* 46: 480-486.
4. Seo, Y. H. (2006) *Aging science*. pp. 35-45, Science Book Press, Korea.
 5. Cho, M. Y., J. H. Cho, J. H. Kang, I. O. Kang, and S. S. Bae (2005) *Cosmetics*. pp. 49-52. Humin Press, Korea.
 6. Kim, J. D. (1995) A study of the treatment and prevention of acne and skin care. *Korean Soci. Cosmet.* 1: 101-118.
 7. Kim, H. H., G. H. Park, K. S. Park, J. Y. Lee, T. H. Kim, and B. J. An (2010) The effect of *aster glehni* Fr. Schm. extracts on whitening and anti-wrinkle. *J. Life Sci.* 20: 1034-1040.
 8. Matrikines and rejuvenation. <http://www.rbcifesciences.net/pdfs/c7/matrixyl3000.pdf>.
 9. Roh, E. J., Y. S. Kim, and B. G. Kim (2009) Anti-wrinkle effect of *ligularia stenocephala*. *J. Korean Oil Chem.* 26: 186-190.
 10. Cheon, S. J., M. J. Jang, Y. A. Jang, E. Y. Choi, D. H. Jun, Y. H. Kim, W. A. Cho, Y. S. Jeong, H. B. Kwon, T. H. Kim, K. I. Choi, J. R. Do, C. E. Lee, and J. T. Lee (2008) Anti-wrinkle effect of Cambodian *Phellinus linteus* extracts. *J. Life Sci.* 18: 1718-1722.
 11. Kim, H. M., S. B. Han, G. T. Oh, Y. H. Kim, D. H. Hong, N. D. Hong, and I. D. Yoo (1996) Stimulation of humoral and cell mediated immunity by polysaccharide from mushroom *Phellinus linteus*. *Int. J. Immunopharmac.* 18: 295-303.
 12. Cha, W. S., H. J. Shin, and M. J. Min (2010) A analysis of nutrition and antioxidant of *Mugil cephalus* extract. KICHe Meeting in Daegu EXCO.
 13. Lee, H. S. and J. A. Yoon (2010) Inhibitory activity of advanced glycation endproducts formation of edible plants for development of anti-wrinkle ingredients. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 39: 186-92.
 14. Kaul, N. (2007) Clinical evaluation of a new concentrated restorative cream acting on wrinkles, fine lines and loss of firmness. *J. Am. Acad. Dermatol.* 56: 96-105.
 15. Health, W. N. Aromatherapy information (<http://www.wlnaturalhealth.com>).