

특집 : 한방 · 발효식품의 기능성

한방 천연소재의 산업적 적용

서 대 방

(주)아모레퍼시픽

Industrial Application of Medicinal Herbs

Dae Bang Seo

Amorepacific Corp., Gyeonggi 446-729, Korea

본 기고에서는 한국화장품시장에 있어서 한방화장품의 현재와 관련 대표브랜드인 설화수의 핵심 성분 Compound K의 연구개발 내용을 소개하여 한방화장품개발에 있어 식품유래 성분의 적용사례를 제공하고자 한다.

화장품시장과 한방화장품

한국사회는 21세기에 들어서며 여가 및 소비 중심의 생활 양식으로 커다란 변화를 맞이하고 있다. 이러한 현상은 웰빙이라는 이름으로 사회, 문화 전반에 영향을 미치고 있으며 이를 반영하듯 소득수준 향상, 기대수명의 증가에 따른 아름다움과, 젊음, 개성표현 등 감성적 가치가 중요하게 대두되며 화장품이 필수 소비재로 자리매김하고 있다.

성인 여성 중심이던 화장품 소비층이 시니어, 남성, 청소년 등으로 확대되고 있고 한국화장품 시장은 연평균 10.4% 성장하며 GDP 성장률은 물론 소매판매액 성장률도 뛰어넘는 고성장세를 지속하고 있다.

1인당 화장품 소비지출액이 여전히 선진국의 절반 수준

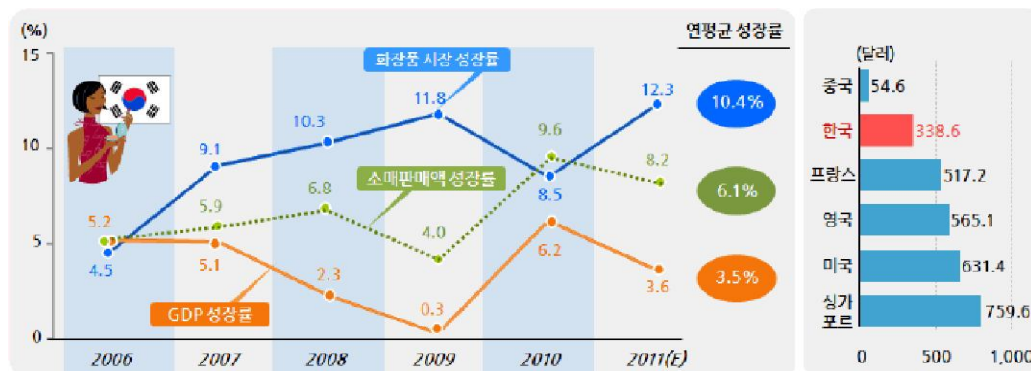
임을 고려해 볼 때 향후 화장품 산업의 전망도 긍정적으로 판단되고, 특히 투자대비 고부가가치를 창출함으로써 향후 지속성장 가능한 산업분야로 손꼽히고 있다(그림 1).

한국화장품시장에서 볼 수 있는 차별화된 카테고리는 한방화장품이다. 신체와 정신의 건강한 삶을 표방하는 웰빙의 문화적패턴과 동양적 사상이 결합된 한방화장품은 자연주의와 식물성 소재가 중심이 되는 한방이론이 접목된 독특한 화장품 영역을 만들어 내었다.

한방화장품시장이 지속적인 성장세를 이어가고 있고, 대한화장품협회가 추산하는 2010년 한방화장품 시장규모는 1조 3,642억 원, 전체화장품시장의 23.6% 비중이다(표 1).

대표적 한방화장품인 아모레퍼시픽의 설화수는 2011년 7700억 원의 매출을 기록하여 독보적인 한방화장품의 대표상품으로 자리매김하고 있으며 설화수의 성공스토리는 많은 경쟁화장품회사의 벤치마킹 대상이 되고 있다.

한방화장품은 특히 기존 화장품에서 볼 수 없는 한의학과 피부과학을 접목시킨 제품으로 글로벌브랜드와 차별



주: 1인당 지출액은 Personal care 기준

자료: 한국은행, ECOS; 통계청, KOSIS; Euromonitor; 아모레퍼시픽(2011). "국내 화장품 시장리뷰 및 전망".

그림 1. 국내 화장품 시장 성장률 추이 & 1인당 지출액.

표 1. 한방화장품연도별생산추이 (2007년 ~2010년)

(단위: 억원, %)

구 분							
한방화장품(B)	8,515	10,051	18.0	11,035	10.0	13,642	23.6
전체(A)	40,737	47,200	16.0	51,686	10.0	60,146	16.0
비중(B/A)	20.9	21.3		21.4		23.6	

주: 1. 한방화장품 생산실적은 업체에서 한방화장품이라 표방하는 화장품실적을 집계한 것임.

2. 2010년 생산실적을 기준으로 276개사에서 생산.

자료: 대한화장품협회, 화장품생산실적.

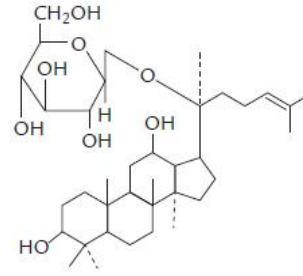
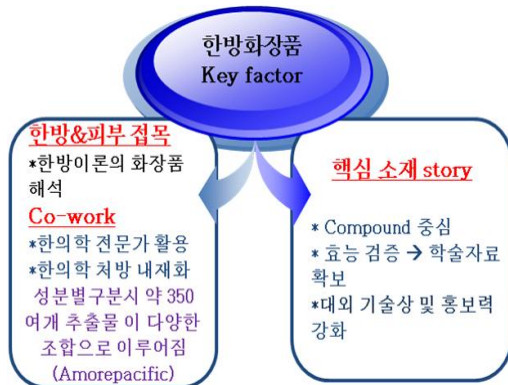


그림 2. Compound K의 화학구조

화 포인트를 가져갈 수 있는 제품이며 대부분의 주요한 기능물질을 한의서를 근간으로 하는 한방생약으로부터 열수추출 등의 방법으로 제조, 첨가함으로써 고객의 안심감과 신뢰를 확보하는 효과를 가지고 있다.

한방화장품의 개발에 있어서 2가지면에서 집중적인 자원이 투입되는데 첫째는 한방과 피부이론의 접목이다. 이는 한방이론을 화장품적 관점에서 해석하여 관련 한방 처방을 도입하는 것이며 한의학 전문가와 피부이론 전문가가 같이 만들어가고 있다.

두번째는 한방소재의 현대적 가치 발굴이다. 한방화장품연구에 있어 가장 큰 어려움 중에 하나는 여러 천연성분의 복합으로써 나타나는 효능에 대한 과학적 해석이다. 단일물질이 아닌 복합 천연물은 그 기능성분이 너무나 많이 포함되어 있어 글로벌 화장품 시장에 경쟁력을 가지기 위한 깊이 있는 연구를 지속하기 어려운 것이 현실이다.

아모레퍼시픽의 대표적 화장품인 설화수는 한국을 상징하는 천연 한방소재인 인삼/홍삼의 신규 피부 효능 가치를 발굴하여 성공시킨 대표적인 한방화장품이다. 특히 핵심소재인 Compound K를 중심으로 한 기능연구와 그에 따른 가치인정으로 세계화장품시장에서 볼 수 없는 독보적인 제품 가치를 발굴하여 한방화장품 시장을 선도하고 있다.

Compound K & 피부 효능

왼쪽과 같은 화학식으로 표현되는 Compound K(20-O-b-D-glucopyranosyl-20(S)-protopanaxadiol)는 인삼

사포닌의 인체내 주요대사산물로 장내세균에 의해 형성되는 것으로 알려져 있다(그림 2).

Compound K는 인삼의 사포닌 성분중 프로토파낙사디올에 당(glucose)이 하나 붙은 화합물로서 암세포증식억제작용, 종양증식억제작용, 항암제의 항암활성증대작용 등의 약리작용이 있는 것으로 알려져 있다.

히알루론산은 nonsulfated glycosaminoglycan의 일종으로, glucuronic acid와 N-acetylglucosamine 잔기가 반복적으로 연결되어 있는 선형의 고분자물질이다. 신체에 존재하는 히알루론산의 50% 이상이 피부에 존재하는데, 주로 각질형성세포와 섬유아세포에 의해 합성되며, 세포외기질의 주 구성성분으로서 수분 보유, 세포간간격 유지, 세포성장인자 및 영양성분의 저장 및 확산에 관여할 뿐만 아니라 세포의 분열과 분화, 이동 등에 관여하는 것으로 보고되었다. 사람 피부에서 히알루론산의 양은 노화와 함께 감소되는 것으로 보고되었는데, 이것이 노화에 따른 피부 탄력 저하 및 수분 함유량 감소의 직접적인 원인 중 하나라고 여겨지고 있다.

미생물로부터 얻어진 효소를 이용하여 제조한 Compound K를 인간 각질형성 피부세포인 HaCaT와 섬유아세포(HDF)에 처리하여 cDNA microarray로 분석한 결과, 히알루론산 합성 효소 2(hyaluronan synthase2 (HAS2)) 유전자의 발현이 유의적으로 증가하며 MMP의 양이 감소하는 것을 확인하였다(표 2).

이를 PCR 방법을 이용하여 확인한 결과, Compound K는 농도 의존적으로 HaCaT와 HDF 세포에서 처리하지 않은 세포에 비해 히알루론산합성효소의 유전자 발현이 2.5배에서 3배 정도 증가하였으며, HaCaT에 1 mM 농도로 처리한 후 24, 48시간 경과 시 지속적으로 증가함을

표 2. Compound K의 피부세포 유전자 변화 summary

Gene Name	3h	6h	12h	24h	48h
keratin 14 (KRT14)	0.63	0.44	0.61	1.11	0.96
keratin 5	0.54	0.4	0.54	1.15	
periplakin (PPL)	0.79	0.58	0.63	1.17	0.75
spectrin, alpha, erythrocytic 1 (SPTA1)	0.32	0.94	0.08	0.52	1.03
hyaluronan synthase 2 (HAS2)	0.37	0.4	0.13	-0.08	2.26
integrin alpha 8 subunit	-0.32	1.54	0.85	0.49	0.9
integrin, beta 8 (ITGB8)	-0.48	1.32	-0.22	0.26	0.12
integrin, beta 4 (ITGB4)	0.02	1.37	0.7	1.55	1.14
chondroitin sulfate proteoglycan 5 (CSPG5)	0.79	0.79	1.01		-0.08
collagen, type I, alpha 1 (COL1A1)	0.48	1	0.22	-0.04	-0.21
extracellular matrix protein 2 (ECM2)	1.5	0.42	0.26	0.67	0.14
laminin, gamma 2	-0.03	0.96	0.52	1.21	1.24
carboxypeptidase A1 (pancreatic) (CPA1)	-0.35	0.59	0.5	1.33	0.92
protease inhibitor 3, skin-derived (PI3)	-0.23	1.94	0.33	0.8	0.39
signal regulatory protein, alpha type 1, bit	0.27	1.53	0.29	0.38	0.8
cathepsin K (rheumatoid arthritis) (CTSK)	0.27	0.3	0.26	0.39	0.43
matrix metalloproteinase 1 (interstitial collagenase)	-0.2	-0.14	-0.45	-0.08	-0.08
matrix metalloproteinase 2 (gelatinase A)	-0.45	-0.9	-0.49	-0.08	-0.08
matrix metalloproteinase 7 (matrilysin, uterine)	-0.2	-0.14	-0.45	-0.08	-0.08
matrix metalloproteinase 10 (stromelysin 2)	-0.8	-0.92	-0.33	-0.33	-0.33
matrix metalloproteinase 12 (macrophage elastase)	-1.49	-0.34	-0.73	-0.97	0.37
matrix metalloproteinase 13 (collagenase 3)	-1.06	-0.75			
selectin L (SELL)	-0.1	-0.99	-0.87	-1.13	-0.83
heparan sulfate proteoglycan 2 (HSPG2)	0.18	-0.03	-0.82	-0.71	-1.54
similar to heparan sulfate 6-O-sulfotransferase	-1.34	-0.84	-0.34	-0.49	-1.35
keratin 7 (KRT7)	-0.48	-0.52	-1.11	-0.13	-0.49
tubulin, beta polypeptide (TUBB)	-1.34	-0.64	-1.45	0.44	-1.11
actin related protein 2	0.19	-0.36	0.21	-1.07	-0.47
p160ROCK (ROCK1)	-1.15	-0.45	-0.77	-1.07	-1.02
thyroid hormone receptor interactor 10 (TRIP10)	-0.78	-0.35	-0.34	-1.05	-0.71

Synthese of major GAG
in basement memb.

Major noncollagenous
constituent of basement
membrane

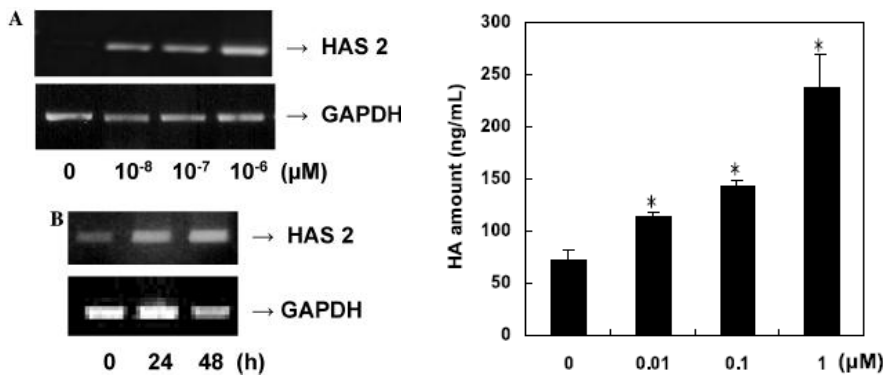


그림 3. Further confirmation of microarray data by semi-quantitative PR-PCR on HA synthesis gene expression changes and effects of compound K on the amount of HA released by HaCaT cells.

확인하였다. 또한 HaCaT 세포로부터 만들어지는 HA (hyaluronic acid) 양도 농도의존적으로 증가함을 확인하였다(그림 3, HDF cell case 생략).

He 등에 의하면 HDF 세포에서 UV 조사에 의해 증가된 MMP-1 protein 양은 Compound K 처리에 의해서 감소됨이 확인되었다(그림 4).

이 결과는 모두 Compound K가 HA의 합성을 증가시키

며 콜라겐 분해를 촉진하는 MMP를 억제하여 피부의 내부 구조를 건강하게 유지시킬 수 있다는 과학적 근거를 제시하게 되었다.

이후 임상시험을 거쳐 세계 최초로 효소처리 홍삼사포닌으로써 식약청에 신원료 허가를 얻었으며 국제 화장품 규격집(ICID)에 Hydrolyzed Ginseng Saponins로 등재되었고 Compound K가 적용된 설화수 제품은 기능성화장품

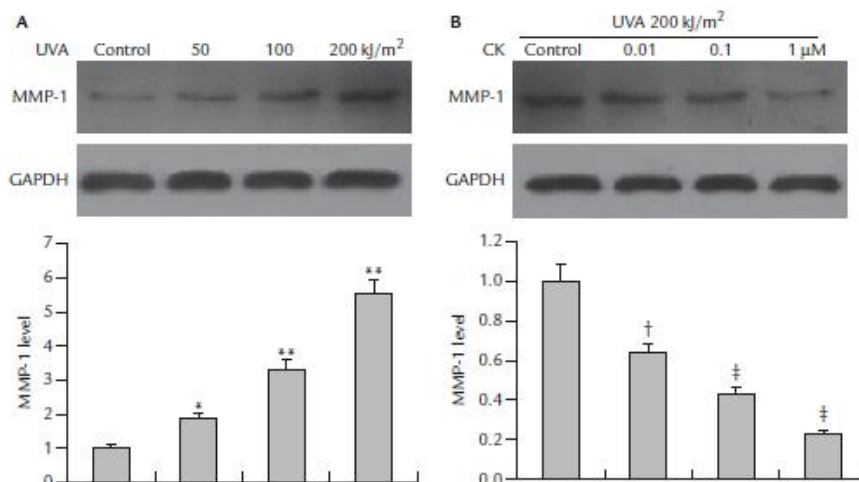
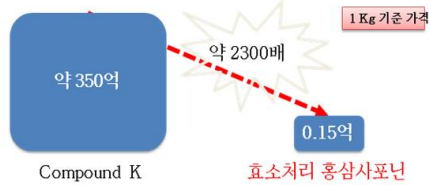


그림 4. Effect of UV A irradiation (A) and compound K (CK) (B) on matrix metalloproteinase (MMP)-1 protein level in normal human dermal fibroblasts.

□경제성



□안전성

Test ^a	Result	Toxicity
Acute oral toxicity	LD ₅₀ > 2g/kg	Non-toxic
Primary skin irritation	P.I.I = 0.33	Non-irritating
Eye irritation	A.O.I = 1.67	Practically non-irritating
Skin Sensitization	0.5%	Non-sensitive
Repeated insult human patch	1%	Non-irritating
Phototoxicity		Non-phototoxic

^a 5% Solution of HGS in mixture of 1,3-butylene glycol and ethanol(7:3) was used in all the tests

그림 5. Compound K 이용 한방화장품의 경제성 및 안전성.

으로 허가를 받게 되었다.

효소처리 홍삼가수분해물 제조

아모레퍼시픽 한방화장품 설화수의 주요 기능 원료인 효소처리 홍삼사포닌은 기능연구와 더불어 산업화에도 주요한 기술적 성과를 얻어 내었다.

주요성분인 Compound K는 합성으로는 그 산업적 이용이 불가능한 가격을 형성하고 있어 효소 생전환법을 이용하여 경제성과 친환경 공법 모두를 만족시키는 결과를 얻었으며 특정 효소에 의한 전환율은 95%에 달하여 시약으로 판매되는 가격에 비해서 최고 2,300배의 원가 절감효과를 얻을 수 있었다. 안전성 테스트 결과도 화장품에 적합한 것으로 나타났다. 이는 세계 최초로 Compound K를 이용한 한방화장품의 산업적 생산을 가능하게 하였다(그림 5).

이와 같은 연구결과와 고객들의 호응은 세계 최초로 홍삼사포닌의 피부효능발굴(관련 특허 등록 15건, 논문 4건)과 천연희귀 활성성분의 대량 제조기술 확립을 통해 이루어질 수 있었다. 이를 통해서 얻어진 결과는 대외 수상에서 나타나는데 2008년 장영실상을 비롯하여 2009년 대한민국 기술대상, 2010년 12월 대한민국 100대 기술상의 영광을 받게 되어 한층 고객의 신뢰를 얻을 수 있게 되었다.

결 론

식품유래 기능성 소재의 한방화장품 적용은 그 동안 많

은 시도가 있어왔으며 앞으로도 계속 이어질 것이다. 본고에서 사례로 제시한 홍삼사포닌 Compound K와 설화수의 성공 이야기는 기능성분의 피부 연구를 근간으로 희귀소재의 산업화 그리고 대외 수상 등의 성공사례 발굴, 이를 활용한 마케팅의 브랜드 강화 노력 등이 복합적으로 시너지 효과를 내어 만들 수 있었다.

지속적인 식품의 화장품 소재화를 위해서는 소재가 가지는 독창적인 스토리가 있어야 하며 특히 한방화장품의 경우 한방이론을 가지는 소재와 이를 피부이론에 접목시키는 활동이 필요하다. 향후 두번째 세번째 Compound K가 식품천연소재로부터 개발되어 국내 및 해외에서 호평받는 화장품의 주요한 성공요인으로 평가되는 날을 기대해본다.

참고문헌

1. Lee FC. 1992. *Facts about Ginseng, the Elixir of Life*. Hollym International, Elizabeth, NJ, USA.
2. Huang KC. 1999. *The Pharmacology of Chinese Herbs*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
3. Gillis CN. 1997. Panax ginseng pharmacology: a nitric oxide link. *Biochem Pharmacol* 54: 1-8.
4. Mian N. 1986. Analysis of cell-growth-phase-related variations in hyaluronate synthase activity of isolated plasma-membrane fractions of cultured human skin fibroblasts. *Biochem J* 237: 333-342.
5. Laurent TC, Fraser JR. 1992. Hyaluronan. *FASEB J* 6: 2397-2404.
6. Kim S, Kang BY, Cho SY, Sung DS, Chang HK, Yeom MH, Kim DH, Sim YC, Lee YS. 2004. Compound K induces expression of hyaluronan synthase 2 gene in transformed human keratinocytes and increases hyaluronan in hairless mouse skin. *Biochem Biophys Res Commun* 316: 348-355.
7. Hasegawa H, Sung JH, Matsumiya S, Uchiyama M. 1996. Main ginseng saponin metabolites formed by intestinal bacteria. *Planta Med* 62: 453-457.
8. He D, Sun J, Zhu X, Nian S, Liu J. 2011. Compound K increases type I procollagen level and decreases matrix metalloproteinase-1 activity and level in ultraviolet-A-irradiated fibroblasts. *J Formos Med Assoc* 110: 153-160.