

자외선 흡수제로서의 식물추출성분의 안정성과 효과

김경동, 이용두, 박성순, 윤성화* 이석현*
나드리 화장품 기술연구소, 아주대학교 분자과학기술학과*

The effect and stability of plant extract ingredient as uv absorber

Kyung-dong Kim, Yong-doo Lee, Seong-soon Park
Sung-hwa Youn*, Seok-hyun Lee*
Nadri Cosmetics Co.,LTD., R&D Center
Dept. of molecular science&technology, Ajou university.*

요 약

최근 환경오염으로 인한 지구오존층의 파괴로 자외선의 지표면의 도달량이 증가하고 그로 인한 인간에 대한 피해가 증가하고 있다.

과도한 자외선의 피부에 대한 직접적인 노출은 피부에 많은 문제점을 야기하므로 일차적으로 자외선차단제를 이용하여 인체에 대한 직접적인 피해를 최소화 해야한다.

현재 자외선 차단제는 유기자외선흡수제와 무기자외선산란제가 많이 사용이 되는데 적은량으로도 효과가 높은 유기자외선차단제는 사용 시 주의를 요하므로 국가별로 사용량과 사용여부에 대하여 규제를 하고 있다.

본 연구에서는 플라보노이드류, 알카로이드류 같은 자외선 흡수 성분을 함유한 식물중 UV/vis spectrophotometer 에서 자외선 흡수 peak을 나타내는 금은화, 포공영, 녹차, 황금추출물을 이용하여 화장품의 자외선 흡수제로서의 사용가능성여부를 조사하였다.

또한 식물추출물이 가진 자극성 성분과 오염성, 그들이 가진 유효성분들을 보호하고자 실리콘을 이용한 겔화를 시도하였다.

자연친화적인 천연물로서 식물추출성분을 이용 유기자외선흡수제의 사용량을 줄이는 자외선흡수보조제로서 가능성을 보여주었다.

I. 서 론

최근 환경오염으로 인한 오존층의 붕괴로 자외선의 지표도달량이 증가함으로써 노화촉진, 피부의 주름형성, 들연변이 유발 암유발 등 자외선에 의한 인체의 피해가 증가되는 추세이다⁽¹⁻⁹⁾

이러한 자외선 유해에 대한 한 연구보고서에 의하면 한국인 표준남녀대상으로 54.5%가 자외선의 유해를 인식하며 52.5%는 자외선 차단제를 사용하며 이들 사용자의 93.8%는 자외선차단제의 사용목적을 알고 있는 것으로 보고되었다.⁽¹⁰⁾

현재 자외선 차단제는 크게 유기자외선 흡수제, 무기자외선 산란제가 많이 사용이 되고있지만 최근에는 식물체와 해양미생물을 이용한 흡수제, 또는 Melanin 그 자체를 자외선흡수제로 사용하거나 Stilben유도체를 이용한 합성 등이 연구되고 있다⁽¹¹⁾.

특히, 벤조페논유도체, 파라아미노안식향산유도체, 파라메톡시게피산유도체, 살리실산유도체 등의 구조를 가지며, 빛의 반사가 없고, 사용이 쉬우며, 적은 양으로도 높은 효과의 유기 자외선 흡수제가 많이 사용되고 있다.⁽¹²⁾

그러나 유기자외선흡수제는 영역별 차단효과가 달라 함께 사용 시에 차단범위와 효과가 증가하는 장점이 있지만 반면에 그 종류와 양이 증가함에 따라서 피부자극이 수반되므로 국가별로 사용범위와 사용량을 엄격히 제한하고 있다.

화장품산업에서 자외선차단제는 피부독성이 없고 자외선이나 열에 대해 안정하여야 하며 화장품 기재와의 상용성이 우수하여야 한다⁽¹³⁾

현재 식물추출물성분이 자외선흡수제나 차단제로서의 제반 조건을 모두 만족시킬 수는 없지만 하나의 보조적인 역할로써 사용가능성이 제기되고있다.

자외선은 인체 내에서 자유라디칼과 활성산소를 발생시켜 문제를 야기하는데 피부는 항산화 방어 시스템을 통해 대응하게 된다. 이때 인체에 있어 산화를 막기 위한 항산화효소적인관점과 비효소적인 관점이 고려된다.

항산화제는 주로 α -Tocopherol, Carotenoids, Flavonoids류가 쓰이고, 자외선 조사시 이들의 감소가 UVA 영역에서 보다 UVB 영역에서 높은 것을 알 수 있다.

이는 자외선에 의한 활성산소의 발생이 UVB 영역에서 크며,⁽¹⁵⁻¹⁶⁾ 자외선의 조사는 비효소적인 항산화제의 소비를 일으키는 활성산소의 생성을 가져오는 개시요인중 하나로 생각된다.^(17, 18)

이러한 자외선에 의한 산소라디칼의 조절을 위하여 SOD(Super Oxide Dismutase)성분이 화장품 뿐 만 아니라 식품류에도 첨가되어지고 있다.

천연식물추출물의 성분 중에는 구조적으로 자외선흡수제로써의 경향을 나타내는 것이 있는데 그들 중에는 Caffeic acid유도체, 플라보노이드류, 알칼로이드류가 있다.

실제로 플라보놀류의 galangin, quercetin, rutin, Kaempferol, 3-hydroxyflavone, kuwanon, mulberrin등과 플라본류에 속하는 baicalin, baicalein, apigenin등과 알칼로이드인 berberine등은 UVA영역에서, 차의 성분인 카테킨류 (-)-epigallocatechingallate, (+)-catechin, naringenin, hesperitin등은 자외선의 UVB영역에서 흡수 peak을 보여준다⁽²⁰⁾.

이러한 식물 추출물성분의 흡수성능은 화학적인 공유결합의 불포화기 C=O, N=O 와 그 흡광도를 변화시키는 -OH, NH₂, Cl등의 영향을 받는 것으로 알려져있다.^(20~23)

본 연구에서는 첫째 자외선 영역에서 흡수 peak을 가지는 성분들 Baicalein, Luteolin, Teraxerol, Xanthine을 함유하며, 둘째 자유라디칼소거 활성실험 (Free Radical Scavenging Activity Test)결과 효과가 확인이 되었으며, 셋째 이전 연구에서 이미 피부사용의 임상보고와 약리작용이 알려져 있는 다음과 같은 식물 추출물 (Scutellaria root Extract, Lonicera Extract, Green Tea extract, Dandelion Extract) 을 일차적으로 택하였다⁽²⁴⁻²⁶⁾.

이들 추출물을 안정한 실리콘겔화를 적용하여 공기 중에서 extract성분을 Syneresis의 발생이 없는 상태로 보존하고, 식물성분을 함유한 실리콘겔의 SPF값을 측정하여 추출물의 기능성원료의 주기능 이외에 자외선흡수 보조제로의 부가적인 기능을 고찰해 보고자 한다.

II. 실험

II.1. 식물추출물분말의 용액(Solution)화

자외선 영역에서 흡수 Peak을 나타내는 성분을 함유하며, 자유라디칼소거 활성을 가진 정제된 추출물(황금, 금은화, 포공영, 녹차(Korea Bioland社))를 선택하였다. 여기에 화장품 원료로써 사용되는 1.3-Butylene Glycol(Hoechst社) 30%, Propylene Glycol(Hoechst社)20% 식물추출물파우더(Korea. Bioland社)15%, EDTA-2Na(Tei koku社) 0.05%, pH를 4~6 를 유지하기 위해 Lactic acid-Sodium Lactate(Purac社)의 Buffer solution 0.4%와 정제수 34.5%를 교반기(Japan Mastsushita社SSC-811A)를 이용 교반한다.

EDTA-2Na는 활성산소의 축진에 영향을 주는 금속촉매의 봉쇄로 유효성분의 손실을 억제하기 위함이다. 교반된 추출물용액을 45℃의 항온장치에 48시간 보관한 후 고속 원심

분리기(Germany, Tuttingen社, P-7200) 이용하여 상등액을 취한다. 이를 Filter paper (No.5C&Circle 15, YOYO ROSHI 社) 이용 2회 여과한 후, 여액을 5℃의 항온기에서 24시간 보관후 원하는 추출물 성분이 함유된 용액을 얻는다.

II.2. 겔과 화장수 제조 및 자외선에서의 영향 측정

II.2.1 추출 Solution 4종을 취해서 먼저 Cyclomethicon/Dimethicon copolyol (BY 11-030[®], Dow Corning社) 25%, cyclomethincone (DC 345[®], Dow Corning社) 67%, Ethyl alcohol 7%를 Stirrer (USA, North Field 社, KSSVD-401)와 진공펌프 (Japan, Sinku Kiko社, G-50D)를 이용 기포 제거한 점조성액에 각 성분 추출물 용액을 각각 1% 씩을 서서히 가하면서 겔화 시킨다. 겔을 모니터 카메라 (Japan, Shimadzu 社, CCD-Σ1)와 FT-IR (USA, Nicolet 社, Impact 400)을 이용하여 겔화를 확인한다.

또한 Disodium EDTA (Tei koku社) 0.02%, Citric acid-Trisodium Citrate Butter solution (Kishida社) 0.04%, Hyaluronic Acid Ex (Ikeda社) 1.00%, 1,3-Butylene Glycol (Hoechst社) 7.0%, Glycerine (태평양화학) 2%와 Methylparaben (Danil chem) 0.1% Propylproben ((Danil chem) 0.02%, PEG-60 Hydrogenated Caster oil (Cremophor RH-60[®], BASF社) 0.03%, Ethanol 7%, 정제수 82.69%를 교반기 (Japan Mastsushita社 SSC-811A)를 이용 교반하면서 추출용액 0.1%를 첨가하여 10분간 교반 후 폴리여과봉으로 여과하여 여액을 취한다.

II.2.2 제조된 화장수와 겔을 UV/vis spectrophotometer (Japan, Shimadzu社, uv-2100)를 이용하여 흡광도를 측정한다. 그리고 자외선의 영향을 연구하기 위해 1개월간의 자연광 (1999, 7월-8월)을 시료에 조사하였다. 또한 인공자외선조사기 (USA, UVP Land社 UVGL-58) 이용 24시간 조사하여 흡광도의 변화를 측정하여 비교한다.

II.3 피부 자극 실험

추출용액 및 사용된 원료를 적당한 용기에 넣고 번호를 부여한 후 신체 및 피부에 병이 없는 20세에서 48세까지 피시험자로 하였다. 식물추출물 겔용액의 피부자극여부, 추출 용액의 피부자극여부, 유기자외선차단제의 피부자극여부를 알고자 시료를 각각 Filter paper가 부착된 Finn chamber (Germany, Hays社)에 pipet man을 이용하여 처리한다. Finn chamber tape을 피시험자 등견 갑골에 폐색 첩부를 실시하여 48시간이 경과한 시점에서 아래의 판정기준에 의거 1시간경과 후 3명의 판정관을 이용 Multi Scoring후 인자의 수준평균과 신뢰구간을 계산하여 원료들의 안정성을 확인한다.

Degree	Observation of the skin reaction
0	피부에 알레르기나 반응이 전혀 발생하지 않음
1	온화한 붉은 홍반이 발생함
2	육안으로 뚜렷한 붉은 홍반이 발생함
3	홍반과 경변이 동시에 발생함

Table1) Degree of the skin reaction

II.4 식물추출물 겔의 in vivo 자외선 차단효과 측정

피부질환이 없고, 자외선에 대한 광과민성 약물을 복용하지 않은 피험자를 선정하고, 장비는 자외선 조사장비(USA, Solar light社, UV solar simulator Multiport 601)와 자외선 방사 강도 측정기(USA, solar light社, PMA 2100)을 이용하였다. 피험자들에게 자외선 조사하고 24시간 경과후 육안으로 Erythema를 판정 MED(Minimal erythema dose) 값을 결정하였다.

주의할 점은 홍반의 생성 및 MED 값은 광의 세기 및 광 조사시간 두 인자의 곱, 즉 광량에 비례하기 때문에 측정 시에 광량을 일정하게 한다.

피험자중 최소홍반량(MED)값이 20mJ/Cm² 에서 35mJ/Cm² (Type I ~ II)까지의 범위에 있는 피험자에 국한하여 등에 1*1Cm² 소구역에 3mg/Cm²의 시료를 수술용 장갑을 이용하여 넓은 범위에 균일하게 도포한후에 광을 조사하였다. 24시간 경과 후 MED값을 측정하여 일광차단지수 (SPF 값)를 아래의 공식으로 구한다.

$$\text{SPF값} = \frac{\text{식물 추출성분을 함유한 Gel을 도포한 곳의 MED값}}{\text{시료를 도포하지 않은 곳의 MED값}}$$

Skin type	Characteristic of skin type	UVB	dose for (mj/cm ²)
I	Always burns easily, never tans		20~30
II	Always burns easily, tans minimally		25~35
III	Burns moderately, tans gradually		30~50
IV	Burns minimally, always tans well		45~60
V	Rarely burns, tans profusely		60~80
VI	Never burns, deeply pigmented		85~200

Table2) Skin types determined by historical response to sun

II.5 UVB 영역에서의 유기자외선흡수제와 비교

실제 사용이 되는 유기자외선흡수제중에서 Octyl Methoxy Cinnamate(Parsol MCX[®]) , Octyl Triazone(Uvinul T-150[®]), Benzophenone-4(Uvinul MS-40[®]) ,Benzophenone (Uvinul D-50[®])과 Scutellaria root Extract 용액 , Lonicera Extract 용액 , Green tea Extract 용액을 동량 희석하여 UV/vis spectrophotometer(Japan, Shimadzu社,uv-2100) 로 UVB영역중 290nm ~ 330nm 의 영역의 최대 흡광도의 세기를 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

III.1 자외선 흡수성분의 영향

구조적으로 자외선 흡수제와 유사한 성분을 가진 식물추출물 중 Scutellaria root Extract, Lonicera Extract, Green Tea extract, Dandelion Extract를 다가알코올을 이용하여 용액화 시켰다. 기존에는 알코올, 발효, 산, 알카리를 이용, 또는 효소를 첨가하여 추출하였지만 이 과정에서 야기되는 활성 물질의 손실 및 유기용제로 인한 단점이 발생하였다 . 이에 화장품산업에서 실제 사용되는 원료를 사용하고, pH의 변화를 Butter solution을 이용하여 억제하고, 또한 금속촉매로 인한 활성산소 발생의 가능성을 배제하고자 킬레이트제를 이용하여 유효성분을 손실 없이 함유한 용액을 얻었다.

이들을 실제 UV/vis Spectrophotometer(Japan, Shimadzu社, UV-2100)이용하여 식물추출용액 0.1% 함유한 정제수의 흡광 peak를 확인한 결과(figure 5) 자외선 흡수가 나타나고 있었다. 또한 실제 화장수에서 식물추출용액 0.1% 함유한 경우에도 UVC 영역은 원료자체들의 중첩피크로 인하여 비교가 어렵지만 UVA, UVB 영역은 정제수에서와 동일한 흡수 peak을 보여주고 있다. (figure 6) 이는 식물체의 자외선 흡수성분의 화장품 원료와의 독립성을 보여준다 .

금은화는 Luteolin, Inositol, Saponin, Tannin등의 성분을, 포공영은 Taraxasterol, Choline, Inulin, pectin, Taraxerol, β -Amyrin을, 황금은 Flavonoid계와 Baicalein Baicalin Wogonin, Wogonoside을, 녹차는 alkaloid 성분인 Caffeine, Theobromine Theophylline, Xanthine, Tannin, Theasapogeol E, Theafohisaponin, Vitamin C의 성분을 가지고 있다. 실제 구조적으로 자외선 흡수제와 유사한 Baicalein은 276nm&324nm, Luteolin은 255nm&350nm에서, Teraxerol은 210~230nm, Xanthine은 275~280nm에서 흡수 peak 나타내고 있다. 또한 흡수성분을 혼합 사용시 peak의 세기는 혼합성분의 중

간 값을 보여주며, 유기자외선 흡수제와 마찬가지로 여러 종류를 병행하여 사용함으로써 자외선의 흡수 범위를 늘일 수 있음을 알 수 있다.(figure 5)

단일성분으로 자외선 흡수제로서의 제반조건은 모두 만족시킬 수는 없지만 하나의 보조제로서 사용하기 위해서는 지속성이 있어야 한다. 이에 태양 자외선을 1개월 조사하여 추출용액 0.1%를 함유한 화장수와 정제수의 흡광도 변화를 측정된 결과 정제수에 비해 화장수에서 식물성분에 의한 흡광도의 감소가 많았다. 식물성분에 의한 흡광도의 감소는 270~350nm영역에서 발생하며, 특히 UVB 영역에서 많은 감소를 나타내고 있다. 이는 피부 또는 시험용액에 첨가된 식물성분에 의한 흡광도의 감소는 태양자외선에 의한 활성 산소의 생성영역이 주로 UVB영역임을 뒷받침하고있다.(figure 8) 식물성분에 따라 차이는 있지만 같은 조건에서 태양자외선은 약 55%의 흡광도의 감소 나타내며, 산소에 대한 노출은 약 5%의 감소를 나타내었다. 이는 자외선에 인한 활성산소의 발생과 산소와의 접촉도 식물성분의 지속성에 영향을 주는 요인임을 알 수 있다.(figure 7)

이러한 식물 추출물 Solution을 Cyclomethicon/Dimethicon Copolyol(BY 11-030[®])과 Cyclomethicon(DC 345[®])을 이용하여 안정화된 Gel로 겔화를 시킴으로써 산소 차단과 미생물의 오염, 그리고 화학적인 변화요인을 제거하였다. 또한 UVB영역에서 유기자외선 흡수제와 최대 흡광도를 비교한 결과 자외선 흡수 성분을 함유한 식물추출물용액 (Scutellaria root Extract 용액 , Lonicera Extract 용액 , Green tea Extract용액)은 Octyl Methoxy Cinnamate(Parsol MCX[®])의 0.6~1.6%, Octyl Triazone (Uvinul T-150[®])의 3~7% , Benzophenone-4(Uvinul MS-40[®])와 Benzophenone (Uvinul D-50[®])는 10~25%(Figure 9)의 세기를 나타냈다. 이는 유기자외선 흡수제에 비하면 적은 수치지만 식물추출물의 사용량을 고려한다면 보조 자외선흡수제로의 사용이 가능하다 .

III.2. 패치 테스트를 이용한 피부자극도

유기 자외선 흡수제는 사용량에 따라 피부자극을 유발한다. 실제 패치테스트 결과 유기자외선흡수제(Butyl Methoxy Dibenzoly Methane 0.2% &Octyl Methoxy cinnamate 0.2%)를 첨가한 파우더 파운데이션은 첨가하지않은 검체에 비해 인자의 수준 평균을 0.267 증가시키고, 유의수준 0.05에서 신뢰구간이 Zero Point 를 벗어나 피부에 대하여 유의함을 알 수 있다. 이러한 유기자외선흡수제의 사용을 줄이기 위한 대체성분으로서 식물에 함유한 자외선 관련 성분의 사용이 요구된다 .

그러나 식물체도 독성을 가지는 성분을 함유하고 있다. 이번 연구에 사용된 식물의 유의할 성분에는 포공영의 Choline, 금은화의 Saponin, 녹차의 Caffeine, Theafolisaponin 그리고 Tannin등이 있으며 이들은 피부도포시에 자극을 유발한다. 용액 Base에 자극을 보이는 피험자를 제외한 대상의 자극에 대한 인자수준평균은 녹차 0.31, 금은화 0.25, 포공영 0.06을 나타냈다. 또한 유의 수준 0.05로 설정한 시료의 신뢰구간은 녹차와 금은화가 표준점(zero point)을 벗어나 형성되었다. 이는 금은화의 Saponin, 녹차의 Caffeine, TheafoliSaponin 등의 자극성성분의 영향으로 보인다.

식물체에 함유된 자극성성분을 차단하는 실리콘 겔을 피험자를 대상으로 조사한 결과 피부에 안정함을 알 수 있었다.

$$T_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} \text{ (인자의 수준합계)}$$

$$\bar{X} = \frac{T_i}{m} \text{ (인자의 수준평균)}$$

$$V_E = \left(\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^m X_{ij}^2 - \sum_{i=1}^l \frac{T_i^2}{m} \right) / (m-1)$$

$$\varphi E = l(m-1)$$

$$\mu i(\text{신뢰구간}) = \bar{X} \pm t(\varphi E; \alpha) \sqrt{(V_E / m)} \quad m = \text{피험자의 No}$$

$$t(\varphi E; \alpha) = t\text{분포표값} \quad l = \text{시료의 No}$$

Table 3) Statistical Formulas of patch test

III.3, in vivo 자외선차단효과

각 시험자의 등에 공인시료 8% HMS(Honomethyl Salicylate)를 균일도포후에 MED값을 측정후 SPF값을 측정후 결과 HMS의 SPF값(4.24±1.14)의 범위와 유사한 값(3.9±0.9)이 나와서 비교적 정확한 결과임을 알 수 있었다. 식물성분을 함유한 겔은 도포시 도포두께 및 표면굴곡으로 인한 오차가 발생할 수 있으므로 주의를 하여야 한다. 식물성분 의한 피험자들의 MED(Minimal erythema dose)값의 증가 및 SPF증가(%)는 다음의 식으로 구하였으며 MED값의 증가도는 (0.11±0.02), SPF증가(%)는 약(13±0.2)%로 적은 량이지만 효과가 확인되었다.

$$MED\text{값증가도} = \frac{b-a}{a}$$

$$SPF\text{증가}(\%) = \left(\frac{b-a}{c}\right) \times 100$$

a : 식물 성분 용액을 함유하지 않은 겔을 도포한 곳의 MED값

b : 식물 성분 용액을 함유한 겔을 도포한 곳의 MED값

c : 시료를 도포하지 않은 곳의 MED값

*주 : 동일인이며 같은 시간 같은 부위를 기준

또한 암실에 보관된 식물성분함유 실리콘 겔의 SPF값 및 MED 값은 1개월경과 후 측정된 값도 $97 \pm 2\%$ 범위를 나타내었다.

이는 식물 추출용액을 실리콘 겔을 이용하여 피부의 자극 줄이며 또한 자외선흡수보조제로서 가능성을 확인하였다. 그러나 시료의 도포방법, 피부의 굴곡 및 계절에 따른 피검자의 피부 변화 등 실험자의 실험법에 따라 발생 가능한 오차는 in vivo Test에서 고려하여야 할 것이다.

IV. 결 론

1. 자외선 흡수성분을 가진 식물추출물 용액은 실제 화장수상에서도 자외선영역에서 흡수 peak를 나타낸다, 그러나 UVC영역에서는 사용된 원료들의 피크가 중첩되어 확인이 어렵다 .

2. 녹차, 금은화 같은 일부 식물 추출물은 그들이 가진 자극성분에 의해서 일부피검자에 대해 자극을 나타내지만 자극정도가 유기자외선흡수제 비해서높지 않은 것으로 생각된다.

추출물용액은 실리콘 겔화 시킴으로써 식물 성분들의 미생물에 의한 오염 및 피부 자극요인이 감소되었다. 또한 유효성분이 잘 유지되었다 .

3. 식물추출물용액의 UVB영역에서의 흡광도의 세기는 같은 량의 유기자외선 흡수제와 비교하여 0.6%~25% 의 작은 수치지만 유기자외선흡수제의 사용량을 줄이는 보조흡수제로써 가능하리라 본다 .

4. 식물추출물용액의 UVB영역에서 발생하는 흡광도의 감소는 자외선조사시 피부 및 용액내 활성산소의 발생을 보여주는 증거이다. 따라서 일부 식물추출물은 항산화적인 관점과 자외선 흡수관점을 동시에 적용이 가능하다.

4. in vivo test를 통한 식물성분 실리콘 겔의 Minimal erythema dose은 11% 및 SPF값은 13%증가하였다. 유기자외선차단제에 비하면 적은 수치지만 본 연구에서 시도한 시료는 자연친화적인 개념의 성격의 부가적인 자외선흡수 보조기능을 갖는 새로운 유형의 흡수제로써 가능하리라 본다 .

Abstract

Recently the harmfulness of UV radiation is increasing due to environmental pollution. Environmental pollution may also play a role in global decrease of ozone layer. A major consequence of ozone depletion is increase in solar ultra violet radiation received at the earth's surface

excessive exposure to UV radiation cause a lot of problems in our skin. Plant extract that possess antioxidative activities has been reported to retard the oxidation process in product to which they have been added.

Plants are alive under solar light. So it is expected that plants have so many protection mechanisms and UV absorbent ingredients against ultra violet radiation such as UVB, UVA. Plant extract which were flavonoids, alkaloids and others could be transformed into UV absorber by chemical modification. Therefore with the aim of finding alternative natural absorber that can safely be used in cosmetic, we have screened various extract for their UV absorbent effect.

Thus, the cosmetic safety against human skin, antimicrobial effects and others could be improved by using the silicon.

참 고 문 헌

1. 대한피부과학회 피부과학(개정판) 역문각 P49~58 1992년
2. Perry Robin The skin cancer foundation Journal P237~283 1985년
3. Nadin A shaath et al Sunscreen P5~35 1990년 New York
4. 윤 여성 New aesthetic Approach To the skin P237~283 New York
5. Atsushi uchida Fragrance Journal 19(9), 29 1991년
6. pathak MA, Fitzpatrick TB, Preventive treatment of sunburn dermatitis and skin cancer with sun protective agent Dermatology in general medicine. 4th ed P1689~1717 1993년
7. 윤재일 광의학개론 P1~23 역문각 1992년
8. 은희철 피부면역학 P73~77 서울의대 1999년
9. Masamitsu Lchihashi UVA-induced Cellular response and Skin Damage Fragrance Journal 3 P11~20 1996
10. 윤재일의 “한국인에서 일광노출의 유해성에 대한 인지도와 일광차단제이용 형태에 대한 연구” 대한피부과학회지 37, (6) P726~732 1999년
11. 이옥섭 “화장품연구의 현재와 미래” 대한화장품 학회지 24권(2) P27~28 1998년
12. 채동규 약사관련 법규집 P555 1999년
13. 박성순, 권경옥, 권영두, 김상진, 김주덕, 이화순 공역 신화장품학 東和技術 P166, 193~195 1997년
14. Edward M Jackson Cosmetic & Toiletries 107 P81~84 1992년
15. 박수남 Skin Aging and Antioxdants 서울산업대학교 1999년
16. 全學濟의 理化學大辭典 P709, 1134~1135 1346~1347 신일출판사 1980년
17. Packer L "Ultraviolet radiation(UVA, UVB) and skin antioxidant" in Free Radical Damage and its control(C.A. Rice-Evans and R.H.Burdon.eds) elsevier science B.V, P239~255 1994년
18. Packer L "Oxidative stress and Aging (R.G Culter, L Packer, J Bertram & A.Mori, des) Birkhavser Verlag 1995년
19. Dalle-Carbonare M and pathak, M, A "skin photosensitizing agent ant the role of Oxygen species in photoaging" photochem photobiol B14 P105~124 1992년

20. Hiroyuki Kojima "Protection against UV-A with plant Extract"
Fragrance Journal (3) P56~61 1996년
21. R.M.Silverstein, G.C.Bassler, Terence C.Morrill "Spectro metric idenfication of
Organic compound" 5th John Wiley & sons, INC P289~315 1991년
22. Davies, K.J.A and Gold berg, A.L "Oxygen radicals stimulate intracellular
proteolysis and lipid peroxidation by independent mechanisms in erythrocyte"
262 8220~8226 1987년
23. Shinichi Takono "Research and Development of UVA absorber"
Fragrance Journal (3) P42~49 1996년
24. 안덕균저 "illustrated Book of Korean Medicinal Herbs" P108, 115, 121, 134 교
학사
25. 김태정저 "Korean Resources Plant 3-P108 4-P39 서울대학교출판부 1996년
26. 허준저, 金永勳외 동의보감(국역판) P81, 238, 350, 502, 661, 864, 1195, 1211 남선당
1998년

Trade Name	CTFA Name	FRSA
LICORICE EXTRACT	LICORICE EXTRACT	○
SOPHORA EXTRACT	SOPHORA EXTRACT	○
LONICERA EXTRACT*	HONEYSUCKE EXTRACT	○
GREEN BEAN EXTRACT	GREEN BEAN EXTRACT	○
GREEN TEA EXTRACT*	THEA SINENSIS EXTRACT	◎
QUERCUS EXTRACT	QUERCUS EXTRACT	◎
PAEONIA EXTRACT	PAEONIA EXTRACT	○
CHESTUNT EXTRACT	CHESTUNT EXTRACT	◎
CHESTUNT FLOWER EXTRACT	CHESTUNT FLOWER EXTRACT	◎
MULBERRY ROOT EXTRACT	MULBERRY ROOT EXTRACT	◎
PINE BUD EXTRACT	PINE BUD EXTRACT	○
QNGELICA EXTRACT	QNGELICA EXTRACT	○
BIO-NMP EXTRACT	BIO-NMP EXTRACT	○
GINKGO EXTRACT	GINKGO EXTRACT	○
POLYGONUM EXTRACT	POLYGONUM EXTRACT	○
SCUTELLARIA ROOT EXTRACT*	SCUTELLARIA ROOT EXTRACT	◎
PHELLODENDRON EXTRACT	PHELLODENDRON EXTRACT	○
EANDELION EXTRACT*	EANDELION EXTRACT	◎

FRSA : Free Radical Scavenging Activity Test

Symbol ○: Good ◎: Excellent

Table4) List of plant extract known as free radical scavenger

No.	Sex	Age	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	M	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	M	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	M	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4*	M	30	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5*	M	32	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	M	29	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
7	F	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	M	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	M	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	M	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	F	31	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
12	F	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	M	33	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	M	35	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	F	21	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	F	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	M	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	M	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Green tea Extract solution | 7 . Green tea Extract solution 1% gel |
| 2. Eandelion Extract solution | 8 . Eandelion Extract solution 1% gel |
| 3. Sctellaria root Extract solution | 9 . Sctellaria root Extract solution 1% gel |
| 4. Lonicera Extract Solution | 10. Lonicera Extract Solution 1% gel |
| 5. Solution Base | 11. Purified Water 1% gel |
| 6. Control Solution | 12. Control Solution |

Table5) Result of Irritative Evaluation

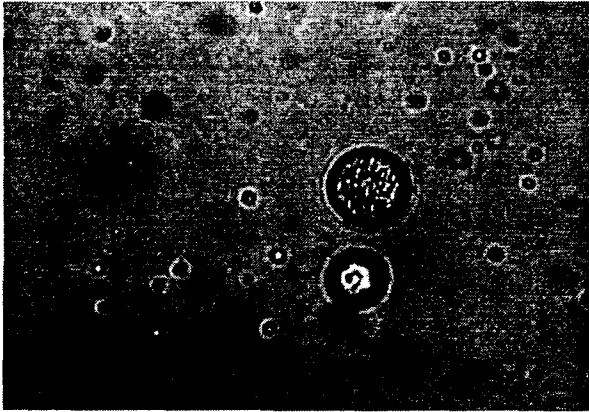


figure 1

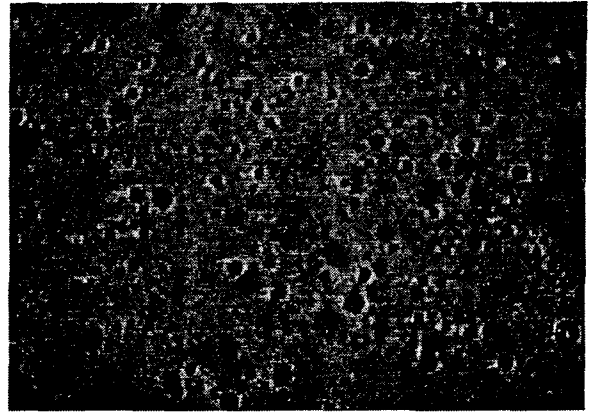


figure 2



figure 3

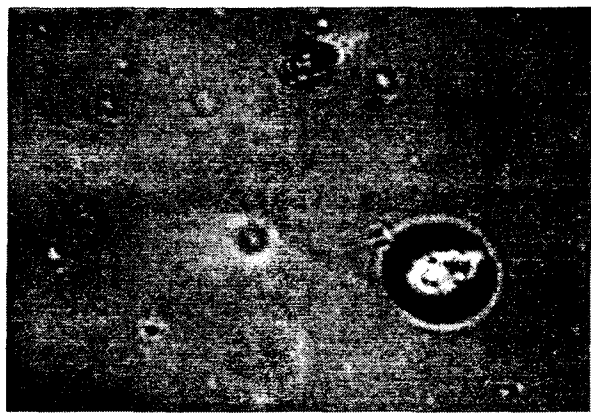


figure 4

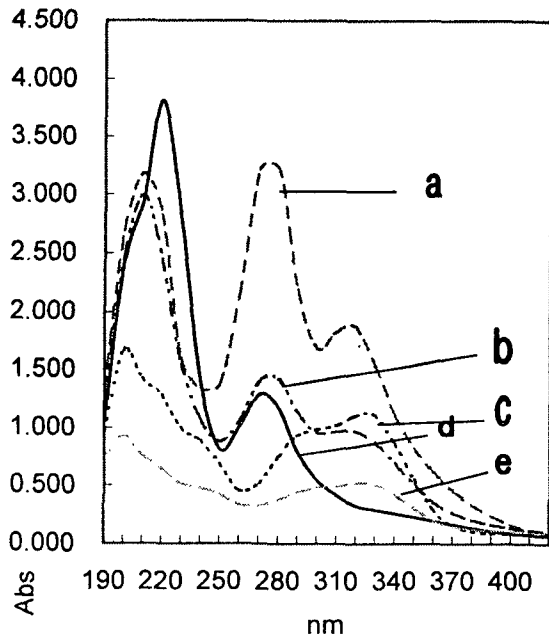


figure 5

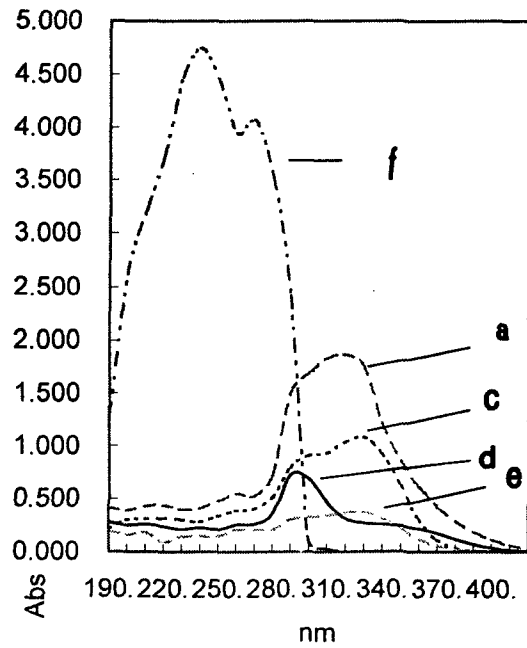


figure 6

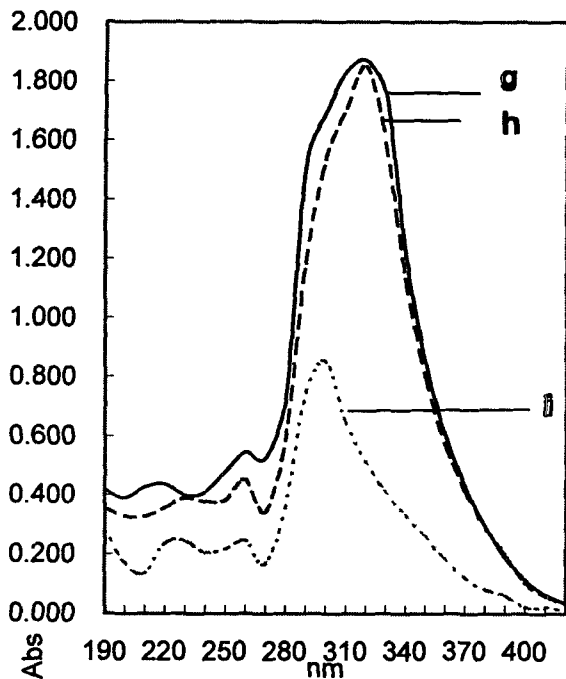


figure 7

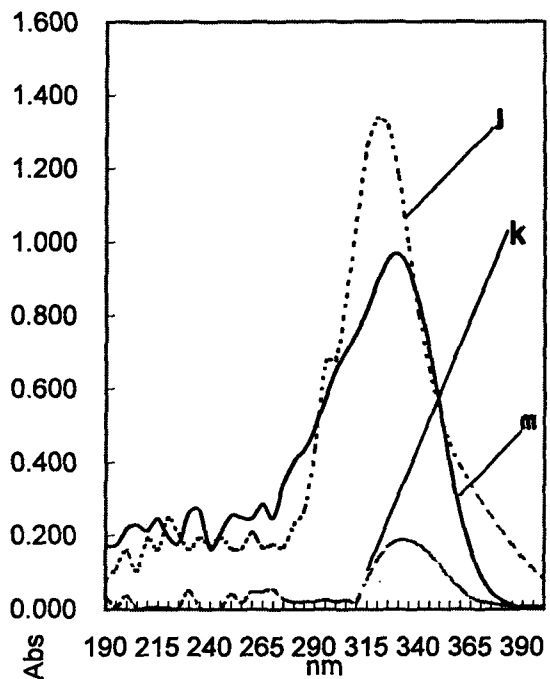


figure 8

- Figure 1. Scutellaria root extract Solution 0.1% silicon gel (*400)
 Figure 2. Scutellaria root extract Solution 0.1% silicon gel (*100)
 Figure 3. Eandelion extract Solution 0.1% silicon gel (*400)
 Figure 4. Green tea extract Solution 0.1% silicon gel (*400)
 Figure 5. UV absorbance of 0.1% plant extract solution ref :purified water
 Figure 6. UV absorbance of 0.1% plant extract solution ref : skin lotion
 (5~6) a: Scutellaria root Extract

b: mixed plant extract

c: Lonicera Extract

d: Green tea Extract

e: Eandelion extract

f: UV absorbance of skin lotion ref : purified water

figure 7. UV absorbance of 0.1% plant extract solution
 (during one months)

g: in a photo darkroom & under vacuum

h: in a photo darkroom

l : under sun light

figure 8. a variation of UV absorbance of 0.1% plant extract solution
 (during one months)

j: Scutellaria root extract

k: Eandelion extract

m: Lonicera extract

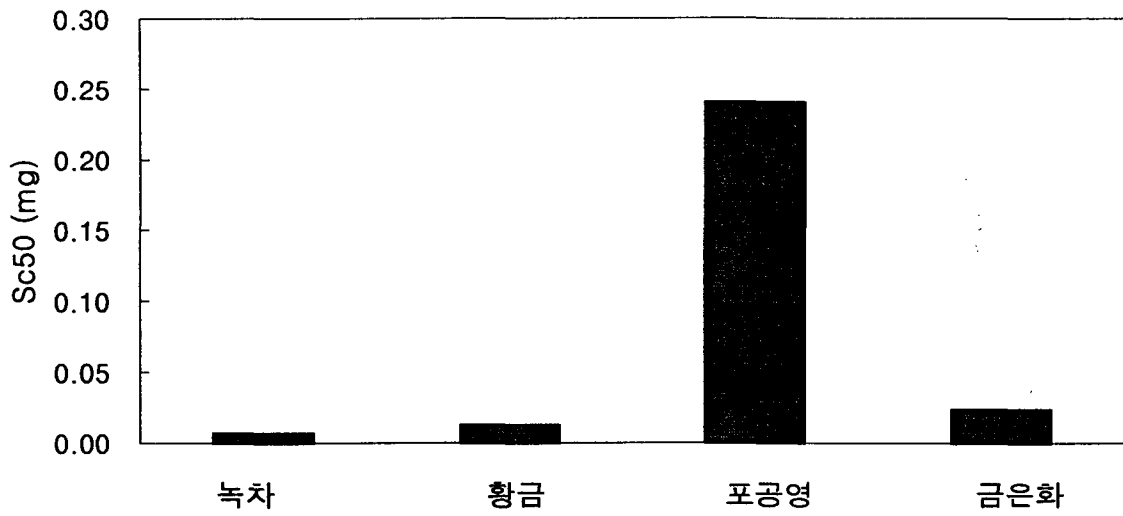
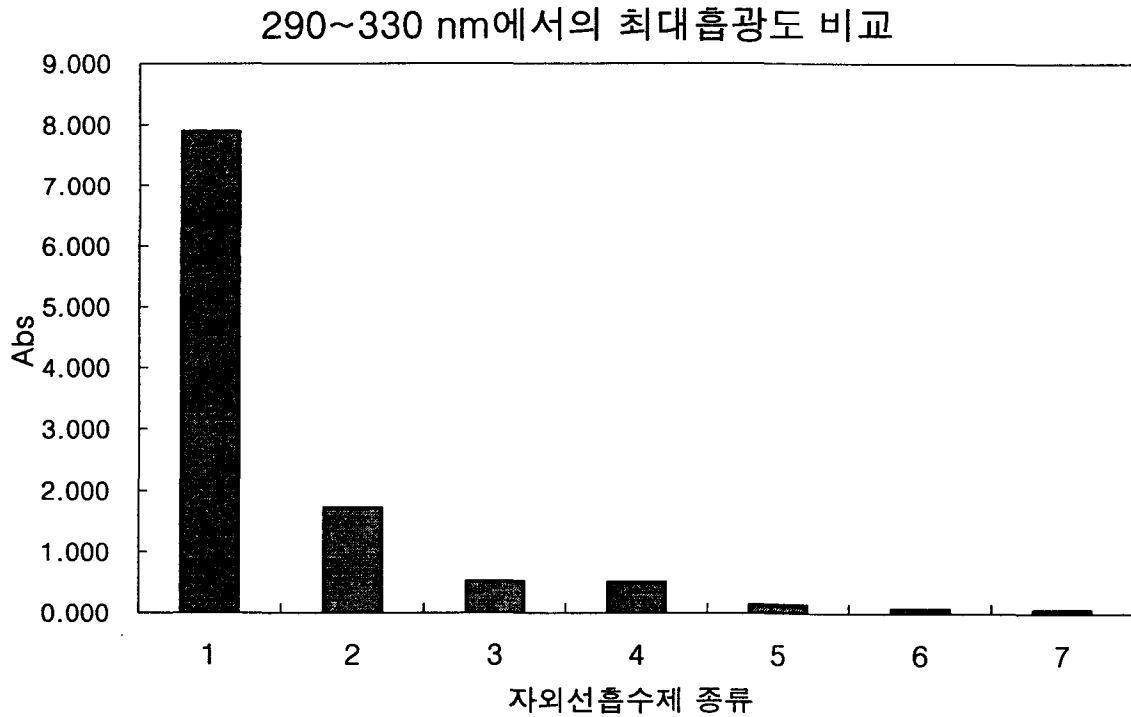
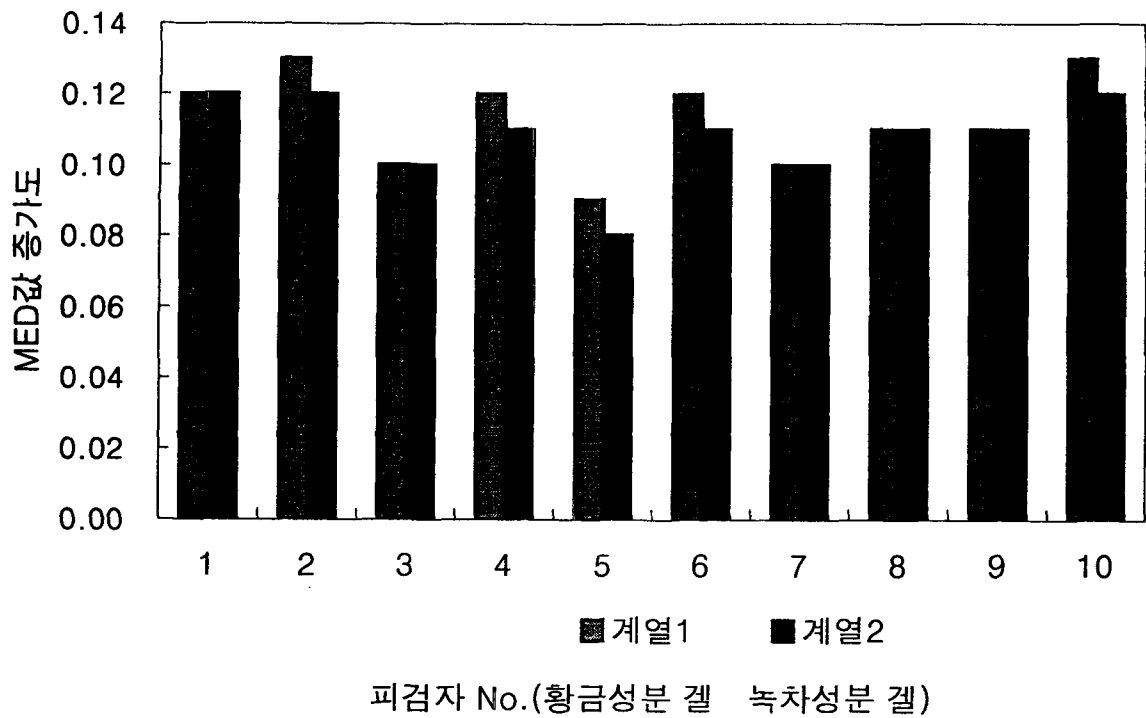


figure 9. Sc50 (mg) Value of plant extract powder



- 1: Octyl Methoxy Cinnamate
- 2: Octyl Triazone
- 3: Benzophenone-4
- 4: Benzophenone-2
- 5: Scutellaria root extract solution
- 6: Lonicera extract solution
- 7: Green tea extract solution

Figure 10. Comparison of UV absorbance (0.1g/10000ml)



$$MED\text{값증가도} = \frac{b - a}{a}$$

- a : 식물 성분 용액을 함유하지 않는 겔을 도포한곳의 MED 값
- b : 식물 성분 용액을 함유한 겔을 도포한곳의 MED 값

Figure 11. A rate of increase of minimal erythema dose in case of extract silicon gel