

스킨케어 소재

최 태 수
HUVIS 연구소

1. 서 론

최근 우리의 생활 문화수준이 향상되면서 건강에의 관심이 증대되고 있으며, 환경오염 등의 문제로 인한 건강 불안이 청결, 쾌적한 삶의 추구로 이어지고 있다. 이에 식품, 화장품 등의 분야에서 건강기능성 제품이 많이 개발 상품화되어 지고 있고, 소비 또한 날로 증가되고 있다. 이러한 소비자의 요구는 섬유제품에도 반영되어, 관련 상품들이 개발되어 지고 있다.

섬유소재의 기능성은 원사단계 또는 가공단계에서 부여할 수 있으며, 건강, 쾌적, 안전의 기능성 제품군으로 개발 상품화되어지고 있다. 기능성 상품은 Figure 1과 같이 분류할 수 있다. Figure 1에서 알 수 있듯이 건강, 쾌적, 안전의 3가지 기능이 모두 요구되는 섬유소재가 스킨케어소재이다. 스킨케어소재란 스킨케어에 유효한 성분이 도입된 섬유소재로 정의

할 수 있다. 식품, 화장품분야에서 스킨케어의 효능이 검증된 천연물질을 기능성가공제로서 각종섬유소재에 부여하는 가공이 연구개발되고 있고 그 일부가 상품화되어 소비자의 관심을 불러 일으키고 있다.

본 고에서는 화장품분야에서 사용되어지는 천연물질의 효능·효과와 스킨케어섬유소재에 접목된 천연물질의 효과 및 가공법 등을 중심으로 스킨케어 소재에 대해 소개하고자 한다.

2. 스킨케어소재

2.1. 피부와 스킨케어

피부는 Figure 2와 같은 구조를 가지고 있다. 첫번째의 피지막은 피지와 각질층의 수분이 유화되어서 생긴 막으로, 각질의 수분증발 예방과 외부로부터의 수용성 자극물의 침입을 막는 역할을 하고 있다. 그 밑은 각질층이고(Figure 3) 여기에 수분이 저

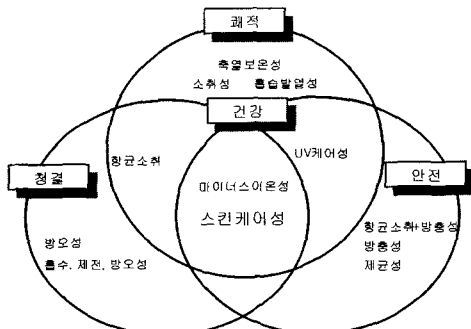


Figure 1. 기능성 상품.

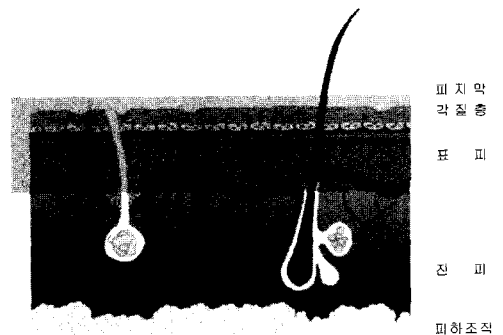


Figure 2. 피부의 구조.

장되어진다. 건강한 각질층의 경우 수분의 함유량은 약 20~30%이다. 피지막과 각질층은 피부의 생리적 벽(barrier)이라고 불린다. 벽이 정상으로 작용하는

것에 의해서 피부는 보호된다. 각질층은 기저세포가 각화를 일으켜 피부표면으로 이동한 것으로, 세포의 핵이 없어진 상태로 15~20층으로 겹쳐져 있다. 각

Table 1. 화장품소재의 효능·효과

◎:주작용

구분	노화방지					보습	항알레르기·항염증			미백	살균	혈행촉진	자외선흡수산란	소취
	활성화산소제거	산화방지	세포에 활력을 줌	면역에 활력을 줌	광노화방지		알레르기 저항성	가려움저항성	자극완화					
α-리놀산						○	◎							
마늘추출물	○	○	○	○		○	○				◎	○		
천연멜라닌	○					◎	◎			◎			◎	
쑥추출물			○			○	◎	○			○			○
삼백초추출물							◎				○			
자작나무추출물	○	○							◎		◎			
알부틴										◎				
은행추출물	○						○			○		◎		
감잎추출물						◎								
차추출물	◎	○		◎			◎			◎	○		○	○
탄닌	○	◎		○						◎	○			○
참기름	○	◎				○					○			
비타민E(토코페롤)	○	◎	○	○	◎	○								
뽕잎추출물	◎	◎	○							◎				
정향나무추출물	◎	○				◎				◎				
아미노에틸화합물					◎									
견유산가수분해물			◎											
해조추출물			◎	○		○				○	○			
수용성다당류						◎	○			◎				
알로에추출물			○	○		○	○			◎	○		○	
홍조류효소분해물				◎										
비타민A군			○	◎	○	○								
대두단백분해물		○	◎			◎								
보리단백분해물	◎					◎								
대두추출물			◎		◎	◎		○		◎				
키틴			○	◎		○								
수용성콜라겐						◎								
키토산 및 유도체						◎					◎			
히아루론산나트륨	○					◎	○							
유기규소	○		○			◎				○			○	

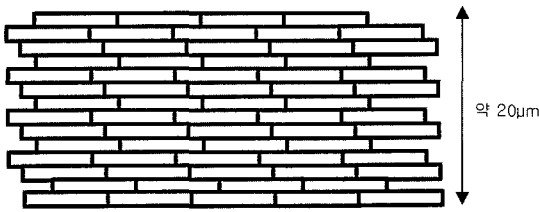


Figure 3. 건강한 각질층의 구조.

질층의 가장 중요한 역할은 벽기능이다. 각질층은 밑에 있는 진피의 수분이 없어지는 것을 막는 작용이 있다. 진피는 75%가 수분으로 되어있고 각질층이 없으면 진피의 수분이 점점 밖으로 빠져 나와 진피의 수분함유량이 줄고, 피부의 탱탱함 및 윤기가 없어진다. 수분이 부족한 피부는 외부로부터의 자극에 대해서도 민감하게 되어 과민피부가 된다.

스킨케어란 피부를 건강한 상태로 유지하는 것으로 스킨케어를 위해서는 피부의 건조를 막고, 자외선과 같은 외부의 자극으로부터 피부를 지켜야 하며, 피부를 청결히 유지해야 한다.

피지의 생성은 안드로젠 (androgen) 이라는 성호르몬에 의존하기 때문에 사춘기 이후에 증가한다. 여성은 40대, 남성은 50대부터 피지의 분비가 저하되어 건조한 피부의 경향이 강하게 된다. 고령자에 많이 보여지는 피부의 가려움과 피부 건조증은 노화가 주요 원인이다. 노화에 의해 땀도 피지도 나오기 힘들게 된다. 가려울 때 목욕탕에 들어가 몸을 뽀뽀 밀면 각질층의 기능이 손상돼 건조한 피부가 더욱 악화된다 (Figure 4). 이 경우 보습제로 피부를 보호할 필요가 있다.

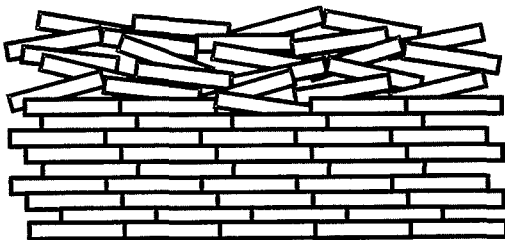


Figure 4. 손상된 각질층.

땀은 각질층에 수분을 공급하고, 피지선에서 나온 기름과 각질층 바깥쪽의 수분이 섞여서 각질층 위에 피지막을 만든다. 또 한편으로 피부의 세균증식을 막는 역할도 땀에는 있다.

건강한 피부는 먹고 바르고 입는 것의 종합적인 작용 (화장품에 의한 피부의 직접적인 스킨케어, 영양분에 의한 체내로부터 기능하는 스킨케어, 섬유소재에 의한 스킨케어) 에 의해 유지될 수 있다.

스킨케어 화장품에 요구되어지는 주요 기능은 피부보호, 피부조절, 청정이다. 스킨케어를 위한 화장품은 이들의 기능을 가지고 있기 때문에 효능은 다음과 같은 범위에서 표현되고 있다.

- 피부 살결을 조절한다.
- 피부를 건강하게 유지한다.
- 피부 거칠음을 막는다.
- 피부에 매끈함을 준다.
- 피부의 수분, 유분을 보충하고 유지한다.
- 피부의 유연성을 유지한다.
- 피부를 보호한다.
- 피부의 건조를 막는다.
- 피부를 부드럽게 한다.
- 피부에 탱탱함을 준다.
- 피부에 윤기를 준다.

일반적으로 스킨케어란 피부에 직접 화장품을 바르거나 음식물로부터 영양분을 섭취해서 피부를 아름답게 하는 것을 가르킨다. 이것에 더해서 피부에 적합한 물질을 섬유소재에 고착부여하는 것에 의해서 피부를 건강하게 유지할 수도 있다. 이와 같이 화장품의 기능을 섬유에 부여하는 가공, 그것이 스킨케어가공 시스템이다.

스킨케어기능을 부여하는 목적으로 사용되는 재료로 가장 일반적인 것은 피부용 화장품에 사용되는 천연물질의 유효성분이다. 섬유소재에 대한 스킨케어가공이란 이들 천연물질의 유효성분을 섬유에 고정화시키는 것으로, 착용할 때 몸에서 발산되는 땀 및 피지에 약효성분이 서서히 녹아 나와 피부에 작용하는 것으로 스킨케어 효과를 발휘하고자 하는 것

이다. 단지 이들 약제를 단순히 섬유소재에 부착시키는 것만으로는 1회 세탁에서 대부분 탈락하여 내구성을 기대할 수 없다. 어떤 방법으로 섬유에 내구성을 갖도록 고정화하는가가 문제이다. 결국 통상의 세탁을 반복할 때에는 거의 녹아 나오지 않고 착용할 때 서서히 방출시키는 약제방출 제어기술이 필요하다.

화장품의 기초연구, 유효성분의 섬유처리제화 기술, 섬유가공기술의 융합이 상품화의 관건이다. 즉 피부의 생리연구, 생체 평가기술 등의 기초연구와 함께 가공약제의 개발기술, 섬유의 제물성(태, 강력, 염색견뢰도, 외관 등)을 손상시키지 않는 가공약제의 섬유처리제화기술 및 내구성 부여 가공기술, 섬유소재 제조 및 제직(편)기술, 염색·후가공 등의 가공기술 등이 종합적으로 이루어져야 소비자의 호응을 받는 제품이 될 수 있다.

2.2. 화장품 소재와 효능·효과

화장품에 사용되는 스킨케어 물질의 효능·효과를 Table 1에 나타내었다.

각각의 스킨케어 물질은 노화방지, 보습, 항알레르기, 미백, 항균방취, 자외선방지 등의 여러 가지 효능중 일부의 기능을 가진다. 그러므로 많은 효능을 가진 화장품을 개발하기 위해선 여러 가지 물질을 조합할 필요가 있다는 것을 알 수 있다.

2.3. 스킨케어용 가공제

섬유소재에 사용되어지는 스킨케어용 가공제의 종류 및 그의 특성 등에 대해 살펴보면 다음과 같다.

2.3.1. 천연 고분자물질

콜라겐: 콜라겐은 피부의 수분을 유지시켜, 피부에 활력을 주고, 쇠약해진 조직을 재생시키며 작은 주름을 막는다. 극성 및 친수성이 높기 때문에 다량의 수분을 유지시키는 것이 가능하고 화장품과 배합하면 각질층의 수화상태를 개선한다. 콜라겐은 보습효과를 가지기 때문에 피부에 매끈매끈하고 촉촉한 감을 부여해준다.

실크 피브로인: 실크섬유의 피브로인(70-80%)은 실크섬유 자체를 구성하는 주요 단백질이고 높은 보습성을 가지기 때문에 화장품 등에 많이 사용되고 있다.

실크 피브로인은 다음과 같은 특징을 가진다.

- 적절한 흡습성과 방습성
- 사람의 피부에 가까운 아미노산을 포함, 피부와의 친화성이 높다.
- 저자극성으로 피부에 적합하다.
- 피부를 적절한 pH로 유지한다.

실크의 피브로인으로부터 추출한 고순도 천연단백질을 셀룰로오스섬유에 적용하면, 셀룰로오스섬유는 다음과 같은 특징을 가지게 된다.

- 세탁내구성이 뛰어난 실크촉감의 부드러운 태
- 뛰어난 흡습성, 흡수성으로 피부를 건조로부터 지킨다.
- 피부에 가까운 아미노산 성분을 함유하고 있기 때문에 피부에 적합하고 쾌적성을 유지한다.
- 인체에 대한 안전성이 매우 높다
- 속옷, 셔츠 등의 용도에 적합하다

키토산: 키토산은 셀룰로오스와 유사한 다당류의 일종으로, D-글루코사민의 다당체이고, 항균력이 있다. 키토산은 유화, 흡습, 보수막의 성질로 인해 화장품에 많이 사용되어지고 있다. 키토산은 키틴을 탈아세틸화한 생체고분자로 뛰어난 생체친화성과 창상치료 효과와 항균성을 가지고 있다. 키토산을 섬유소재에 페딩법으로 부여하면, 섬유소재는 다음과 같은 특성을 가지게 된다.

- 창상치료 작용이 있기 때문에 안심해서 착용할 수 있다
- 항균방취 효과가 있다
- 촉촉하고 부드러운 태
- 세탁내구성이 있다
- 속옷, 잠옷, 스포츠용 셔츠, 블라우스, 시트, 이불커버 등 직접 피부에 접촉하는 용도에 적합하다.

인지질 폴리머: 인지질 폴리머는 세포막과 유사한 화학구조를 가진 단량체를 중합한 폴리머이다.

이 폴리머로 피복한 표면은 항혈전성, 단백흡착능 등의 높은 생체적합성을 나타내며 혈액응고를 일으키지 않는 의료용구, 건조한 눈에 적합한 고보수성의 콘택츠렌즈 등의 용도개발이 진행되고 있다. 또 인지질 폴리머는 뛰어난 보습성, 피부 보호성의 작용으로 화장품원료로도 주목되고 있다. 피부는 표피, 진피 및 피하조직의 3층으로부터 만들어지는 계층구조를 가지고, 특히 표피의 최외층인 각질층은 두께가 불과 20 μm 정도로 진드기, 먼지, 유해화학물질 등 여러가지 외부자극을 막아내면서 체내의 수분이 외부로 빠져나가는 것을 막는 중요한 피부벽 기능을 한다. 인지질 폴리머는 각질층과의 상호작용으로 각질기능개선효과를 나타내는 보습성 소재로서 많은 고기능 화장품에 사용되고 있다.

인지질 폴리머는 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- 높은 안전성
- 피부의 거칠음을 회복하는 효과

인지질 폴리머는 세포막과 유사한 구조와 고분자 효과에 의해 세포간 지질의 라멜라 구조형성을 촉진하고 각질층의 피부벽 기능을 높인다.

- 자극완화효과

세탁용 세제 등에 의한 습진, 자극성 피부염, 알레르기성 접촉 피부염 등의 증상이 다수 보고되고 있다. 계면활성제, 자외선흡수제 등의 피부 자극성 물질에 대해서, 인지질 폴리머는 독성 완화효과를 나타내는 것이 세포독성시험과 피부자극시험으로 확인되고 있다. 이것은 다른 일반적인 수용성 고분자 화합물에는 발견되지 않는 특징이다.

- 흡수성, 흡습성, 대전방지성

세포막유사 화학구조를 가진 모노머중의 인지질 극성기는 물분자를 강하게 끌어당기는 성질이 있다. 자기조직화 하이드로겔 형성능을 가진 블렌드겔형의 인지질폴리머는 높은 흡수성을 보인다. 카르복실기와 인지질극성기와의 상승효과에 의해 높은 흡습성과 대전방지성을 보인다.

- 방오성

고함유자유수 및 저전위표면의 작용에 의해, 특

히 유성성분의 오염부착을 방지한다. 인지질 폴리머는 산성조건(pH 4-5)에서 패딩 또는 침지가공하는 것에 의해, 흡착성 및 내구성을 향상시키는 것이 가능하다.

히아루론산: 히아루론산 (sodium hyaluronate)은 유산기를 가지지 않는 산성뮤코 다당류의 일종으로 인체의 모든 곳에 분포하고 있다. 히아루론산의 성질로서는 매우 높은 보습·보수성과 피막 형성능에 의한 검상피복효과를 보이며 세포에 활력을 주는 작용, 세균의 침입을 방어하고, 물리적 외력으로부터 인체를 보호하는 생체방어작용 등이 있다. 히아루론산은 건조한 피부에 촉촉함을 부여해 준다.

2.3.2. 비타민

비타민C: 비타민C는 강력한 항산화작용을 나타내고 멜라닌 색소의 형성방해 및 분해촉진에 의한 미백효과, 피지의 산화방지에 의한 피부의 노화방지작용이 기대되어 화장품에 폭 넓게 사용되고 있다. 그러나 비타민C는 매우 불안정하고 수용액 및 공기중에서는 빨리 산화되어 버리기 때문에 내구성이 떨어지는 결점이 있다. 이 때문에 화장품에는 안정화된 비타민유도체 (프로비타민제; 체내에서 비타민으로 변하는 물질)가 폭 넓게 사용되고 있다. 프로비타민제는 비타민C의 4개 수산기에 알킬기를 도입한 유도체로 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- 체내에 흡수된 뒤에 비타민C로 전환된다.
- 소수성이 높고 지용성이 우수하다.
- 경피흡수성이 우수하다.
- 열 및 산화에 대해 안정하고 경시변화가 거의 없다. 특히 가열안정성 및 산화저항성은 섬유가공에의 응용을 가능하게 한다.

비타민C는 수용성이고 안정성이 떨어지기 때문에 피부에 직접 도입해도 거의 피부에 흡수되지 않지만, 프로비타민제는 소수성이고 안정하기 때문에 피부에의 흡수성이 뛰어나다. 프로비타민제는 멜라닌 생성억제 및 이로 인한 미백효과, 콜라겐 합성 촉진효과, 콜라겐 분해억제효과, 피지산화억제효과,

광독성 완화효과를 나타낸다.

유용성 비타민C 유도체를 마이크로캡슐화 기술에 의해 캡슐화하고, 섬유에 부여한다.

이 마이크로캡슐이 착용중에 파괴되어 프로비타민C 유도체가 방출되고 피부에 흡수되어 체내의 효소에 의해 비타민C가 된다. 비타민C를 처리한 섬유소재는 다음과 같은 효과를 나타낸다.

- 강력한 산화작용에 의해 멜라닌 색소의 형성을 억제하고, 멜라닌의 분해를 촉진하여 뛰어난 미백효과를 나타낸다.
- 생체지질의 산화방지작용과 세포 활성화작용에 의해 피부의 노화방지효과가 있다.
- 콜라겐 생성촉진작용에 의해 피부를 건강하게 유지하는 효과가 있다.
- 자외선으로부터 세포 및 DNA를 지키는 생체 방어효과가 있다.

비타민E: 비타민에는 비타민B, 비타민C 등과 같이 수용성인 것과 비타민A, 비타민E 등처럼 지용성인 것이 있다. 인체피부의 외층은 피지에 덮여있기 때문에 비타민C와 같은 수용성인 물질은 피부로부터 흡수되기 어렵고 비타민E로 대표되는 지용성의 비타민은 피부를 통해서 체내에 흡수되기 쉽다.

천연의 비타민E는 대두, 채소종류, 깨, 보리 등 식물종자의 맥아와 여러가지 식물에 많이 함유되어 있는 물질로 8종류의 동족체가 존재하고, 그 중에서 α -토코페롤의 생물활성치가 가장 높고 유효하다. 비타민E는 열 및 산에 강해 섬유가공공정에 견딜 수 있다. 비타민E는 다음과 같은 작용을 나타낸다.

- 항산화작용 - 생체내에 발생한 활성산소라 불리는 프리 라디칼 (free radical) 을 제거하는 작용이 있다. 이 작용 때문에 불포화지방산이 활성산소에 의해 산화되어 과산화지질이 생성되는 것을 억제할 수 있다.
- 혈행촉진작용 - 말초혈관을 확장하고 세포에의 영양보급을 활발하게 해주는 동시에 혈중의 콜레스테롤량을 줄이거나 노폐물의 배출을 촉진

하는 작용이 있다.

- 호르몬 분비조정작용 - 뇌하수체에 작용하여 性線자극호르몬의 분비를 높여 호르몬의 밸런스를 이룬다.

비타민E에 의한 대표적인 효과는 다음과 같다.

- 멜라닌의 배출, 생성억제 - 혈행촉진작용에 의해서 피부의 신진대사가 높아지고, 멜라닌의 배출이 촉진된다. 또 호르몬 분비조정작용과 항산화작용에 의해 멜라닌의 생성이 억제된다.
- 어깨 결림, 가벼운 동상 및 냉한 체질의 완화 혈행촉진작용에 의해 말초혈관내의 혈액순환이 좋게 되어서, 어깨 결림, 가벼운 동상, 냉한 체질 등의 증상이 완화된다. 자율신경실조에 의해서도 냉한 체질, 두통 등의 증상이 생기기 때문에 비타민E의 호르몬 분비조정작용을 이용해서 자율신경을 정상으로 기능시키는 것으로 냉한 체질 등이 해소된다. 착용중 피부와의 접촉, 마찰 등에 의해 비타민E(α -토코페롤)가 서서히 방출되는 형태의 약제를 섬유에 고착시킨다. 방출된 비타민E는 서서히 체내로 흡수되어 비타민E의 효과를 나타낸다.

2.3.3. 천연 또는 천연추출물질

스쿠알렌 (squalene): 스쿠알렌은 심해상어에서 추출한 동물성 기름의 불포화 탄화수소로서 피부에 대해 친화성 침투성이 강하고 신진대사를 원활하게 하고 면역기능을 높인다. 사람의 피부지방에도 5% 가까이 포함되어 있다.

알로에 (aloe): 알로에는 남아프리카 원산의 백합과 식물로 살이 두꺼운 잎은 옛날부터 화상, 위장병 등의 치료에 이용되어져 왔다. 피부를 촉촉하게 하고 윤기 및 생기를 부여하고 또한 소염작용이 있다. 아로인은 알로에의 주요성분으로 항염증, 진통, 피부유연, 자극완화, 보수·보습, 땀제거, 방취 등의 효과가 있다. 화장품성분으로서의 알로에는 자연화장품으로 가장 잘 사용되는 소재중 하나이다.

알로에의 유효성분은 피부에 다음과 같은 효과를

가져다 준다.

- 피부에 촉촉함을 부여하고, 유지하는 보습작용이 있다.
- 강한 살균·해독작용이 있다.
- 여드름의 원인이 되는 잡균의 번식을 막고, 살균작용을 나타낸다.
- 멜라닌을 합성하는 효소의 활성화를 억제하기 때문에, 피부가 햇볕에 타서 검게 되는 것을 방지한다.
- 멜라닌 색소의 생성을 억제하여 피부를 희게 하는 성분이 미백효과를 높인다.
- 체내 및 피부조직의 신진대사를 활성화하여 혈액의 순환을 원활히 하고 기미(검버섯), 주근깨, 그을음, 주름의 예방 및 회복에 효과를 발휘하고, 신진대사를 촉진한다.

쑥추출물: 쑥은 다음과 같은 효능을 가지고 있다.

- 항균·소염작용
- 거담작용, 국소자극작용
- 진통, 지혈작용
- 혈압조정, 정혈작용
- 혈행촉진, 몸을 따뜻하게 하는 작용

쑥추출 엑기스를 마이크로캡슐상의 다공질 무기 물질에 흡착시켜 면, 레이온, 라이오셀 등의 셀룰로오스계 섬유소재에 적용하면 섬유소재는 다음과 같은 특징을 가지게 된다.

- 알레르기 억제효과가 있다.
- 항균방취 효과가 있다.
- 보습성이 뛰어나다.
- 항균성에 의한 염증방지효과, 가려움 완화작용이 있다.
- 아토피 피부염 환자용 속옷, 잠옷, 모포, 타월 천으로 만든 여름용 이불, 시트, 이불커버 등에 적합하다.

피마자유: 피마자유 식물 등에 존재하는 필수 지방산인 리놀산(linoleic acid)을 이성화시킨 이성화 리놀산으로 공역리놀산이라고도 불린다. 피마자유 그 자체는 무취이고 경피에 흡수된다.

피마자유는 지방세포에 축적되는 지방의 억제와 감량, 지방분해효소의 활성화, 지방연소의 촉진 효과가 있다. 또 항산화 작용에 의한 동맥경화의 억제, 혈액중의 중성지방과 콜레스테롤이라는 노폐물의 감소, 혈당치의 상승억제, 혈행촉진에 의한 냉한 체질 등의 개선효과도 있다.

고추정기: 고추정기는 고추 또는 그 변종의 과실을 에탄올에 담궈 만든 정기제이다. 주성분은 캡사이신(capsaicin)이다. 화장품 원료로서 사용되는 것은 고추정기이다. 고추의 매움은 미각이 아니고 통각이다. 즉, 매운 맛 성분인 캡사이신은 통각 성분이다. 캡사이신에는 말초혈관을 확장해서 혈류량을 증가시키고 체온을 높이는 작용이 있다. 모근 자극제, 두피 자극제, 가려움 멈춤의 효과로 헤어로션 등에 사용된다. 또 의약품에서는 건강의약으로서 식욕부진 신경통, 류머티즘 등에 사용된다.

포도: 포도의 은은하고 상쾌한 향기에는 인체의 교감신경을 자극하고 체내의 중성지방 분해 및 연소를 촉진하는 작용이 있다. 또 기분을 고양시켜 운동의욕을 높이는 효과가 있다. 포도의 천연추출 엑기스를 봉입한 서방형의 약제를 섬유에 고착되도록 가공한다. 고착된 약제가 착용중에 마찰 등 외부자극을 받는 것에 의해서 포도의 향기가 발생하는 구조로 되어 있다. 용도는 주로 겉옷으로 전개된다.

노송나무: 천연의 노송나무에는 항균성과 방충효과가 있다고 알려져 있고, 또 노송나무 향에는 피로회복, 정신의 이완(마음을 가라 앉히는 효과), 혈압강하, 간기능 향상작용, 항균성, 방진드기성의 효과가 있다. 노송나무오일은 테르펜류가 주성분이다. 노송나무로부터 추출한 천연식물유인 노송나무오일을 캡슐화하여 섬유에 부착시킨 섬유소재는 항균방취성을 나타낸다.

감추출물: 감 또는 날감의 껍은 즙에 함유되어 있는 카테킨은 항균작용이 있으며 섬유소재에 응용이 가능하다. 감추출물을 처리한 섬유소재는 다음과 같은 특징을 나타낸다.

- 뛰어난 항균방취성 - 폴리페놀성분은 단백질 및

핵산염기와 결합하는 성질을 가지고 세균 증식 억제효과 등의 생리활성을 가지고 있다.

- 뛰어난 소취성 - 폴리페놀성분의 복합체형성에 의한 중화 및 물리적 포접작용에 의해 소취기능을 나타낸다.
- 뛰어난 세탁내구성

녹차추출물: 녹차추출물은 후라보노이드와 탄닌을 많이 함유하고 있고, 이들이 가진 -OH기가 약취성분의 -NH기와 반응하여 소취효과를 발휘한다.

레몬유칼리: 천연성분인 레몬유칼리오일을 섬유에 부착시킨 향균방취소재는 세탁내구성이 뛰어나다. 레몬유칼리오일에 함유된 성분이 향균방취효과를 나타낸다. 또한 레몬유칼리의 향기에는 진정효과가 있어 기분을 진정시키는 효과가 있다.

α -알부틴 (arbutin): 멜라닌 색소생산을 억제하는 효과가 높아서 미백을 추구하는 화장품에 사용된다. β -알부틴의 이성체인 α -알부틴은 미백효과가 β -알부틴보다 뛰어나고 극히 높은 안전성이 확인되어 섬유에의 응용이 연구되고 있다. 기미(검버섯), 주근깨 및 피부 그늘음은 표피에 검은 멜라닌 색소가 생성, 침착하는 것에 의한 것이다. 표피가 자외선 등 외부 자극을 받으면 티로신이라는 아미노산이 효소의 작용에 의해 멜라닌색소로 변화한다. α -알부틴은 효소의 작용을 막고 멜라닌의 생성을 억제한다.

α -알부틴을 처리한 섬유소재는 다음과 같은 특징을 나타낸다.

- 뛰어난 향균효과가 있다.
- UV 케어효과에 의해 피부를 자외선으로부터 지킨다.
- 뛰어난 항산화성이 있다.

2.4. 스킨케어 가공

최근 섬유의 고기능화로서 스킨케어소재가 주목되고 있고 스쿠알렌 등의 유성성분, 아미노산 등의 보습성분, 비타민류 등의 항산화성분 및 천연추출물 등을 고차시킨 섬유제품이 다수 개발, 상품화되고 있다. 스킨케어 가공제는 단독으로 처리할 경우

세탁에 의해 대부분 제거되기 때문에 스킨케어 가공제를 바인더 등과 혼합처리하던가, 마이크로캡슐 및 베시클(vesicle) 등에 넣어서 바인더 등의 가공제와 함께 섬유에 고착처리한다.

2.4.1. 바인더

천연가공제로는 키토산, 양모케라틴, 실크 피브로인, 콜라겐 등을, 바인더로는 수계 우레탄수지를, 가교제로는 이소시아네이트계, 에틸렌이민계 등을 사용하여 섬유에 처리한다. 양모케라틴과 실크 피브로인 천연가공제는 단백질 가수분해 효소로 가수분해하여 저분자량화하여 제조한다.

각종 섬유소재 및 섬유제품에 대해서 스킨케어 가공제를 흡진법 또는 패딩법에 의해 부여한다.

키토산, 콜라겐, 실크 피브로인을 혼합처리한 섬유소재는 피부에 적합한 천연계 향균, 흡습소재로 다음과 같은 특징을 나타낸다.

- 뛰어난 향균방취성 - 피부에 적합한 천연의 향균방취효과가 있다
- 높은 흡습성 - 피부에 부드럽고 흡습효과가 뛰어나다
- 탄력성이 있으며 부드러운 태 - 키토산, 콜라겐, 세리신의 상승효과로 매우 매끈매끈한 촉감을 부여한다

2.4.2. 마이크로캡슐

적절한 서방성과 내구성을 가지게 하기 위해 마이크로캡슐화를 한다. 마이크로캡슐을 이용하여 섬유가공을 할 때 태, 물성, 염색건뢰도, 외관 등을 손상하지 않고 내구성 좋게 하기 위해 적절한 바인더, 유연제, 욱안정제의 선정과 최적의 가공방법이 필수적이다. 마이크로캡슐은 특정의 약제를 일정의 미소용기에 봉입한 것으로 (Figure 5) 내부에 들어있는 물질을 심물질이라 하고 주위의 용기에 해당하는 부분을 캡슐벽 또는 캡슐막이라고 한다. 마이크로캡슐을 벽재에 의해 분류하면 유기 마이크로캡슐, 무기 마이크로캡슐, 사이클로덱스트린 (cyclodextrin)

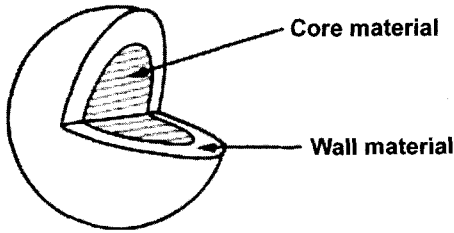


Figure 5. 마이크로캡슐.

등의 포집 화합물 등 여러가지 있지만 주로 유기 마이크로캡슐을 사용한다. 마이크로캡슐화를 하면 다음과 같은 효능이 얻어진다.

- 심물질의 상태에 관계없이 고체로서 취급된다 (실제는 수분산형이 많다).
- 심물질을 외계로부터 격리하거나 보호한다(향기물질, 산화환원성 물질, 촉매, 기능성물질 등을 봉입한다).
- 마이크로캡슐의 파괴에 의해 심물질을 방출한다(착용 중에 마이크로캡슐이 파괴되어 기능물질이 방출해 작용한다).
- 캡슐벽체의 작은 구멍으로부터 서서히 심물질을 방출한다(모기의 기피제, 쥐의 기피제 등).

섬유가공에 응용하는 마이크로캡슐은 다음의 같은 점을 주의해 만들어야 한다.

- 입자경 및 입자경 분포

입자경은 수 μm ~수십 μm 의 범위에서 적절히 설정한다 (Figure 6). 입자경이 크면 처리중에 파괴가 많고 입자경이 작으면 파괴에 의한 방출이 적다. 또 작으면 막의 두께 확보가 안되어 약하게 되는 경우가 있다. 입자경 분포는 여러가지 압력에 대응해 파괴되도록 어느정도의 폭 분포를 갖게 한다.

- 마이크로캡슐벽의 재질 - 강도가 강하고, 탄력성이 있는 것, 가공욕에서 녹지 않는 것을 선택한다.
- 심물질의 내포율 및 유화물중의 농도 - 원액 및 처리액의 안정성을 확보하기 위해 심물질에 따라서 변한다.
- 심물질의 익스텐더(extender) - 마이크로캡슐의 안정한 형성, 내열성의 향상을 이루기 위해 적

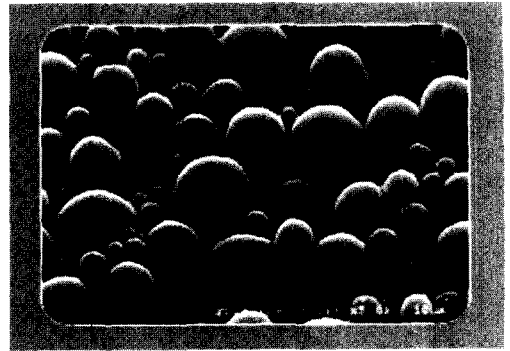


Figure 6. 마이크로캡슐 입자경 및 입자경분포.

절한 약제를 선택한다.

처리소재의 형태에 따라 연속 또는 배치식으로 가공처리할 수 있다. 가공제 처리액은 스킨케어 가공제의 마이크로캡슐, 바인더 또는 고착제, 태 조정제로 구성된다. 바인더 또는 고착제는 마이크로캡슐의 표면을 피복하고 안정성을 향상시키고 내구성을 부여해 준다. 안정화제는 가공제 처리액의 안정화와 가공공정의 안정화에 필요하다. 또, 가공에 있어서 마이크로캡슐이 파괴되지 않도록 조액방법, 가공 압력, 건조온도, 열처리온도 등을 충분히 관리할 필요가 있다. 마이크로캡슐내 스킨케어 가공제의 함유량은 5~27%수준이고 캡슐화제에는 우레탄수지와 멜라닌수지 등이 사용된다.

2.4.3. 베시클

해조엑기스 등 지방분해 촉진활성이 있는 물질을 섬유에 고정화하고, 착용시에 이를 서방시켜서 그 효과를 기대하고자 하는 것이 있다. 해조엑기스 등을 베시클중에 봉입한 후 섬유에 부여하는 것으로 세탁내구성과 착용시의 서방성을 실현시킨다.

2.5. 용도

스킨케어 섬유소재는 인체피부와의 상호작용으로 (Figure 7) 스킨케어 효과를 나타낸다. 스킨케어 섬유소재는 피부에 직접 접촉하는 용도에 적합하며 다음과 같은 용도로 (Figure 8) 전개되고 있다.

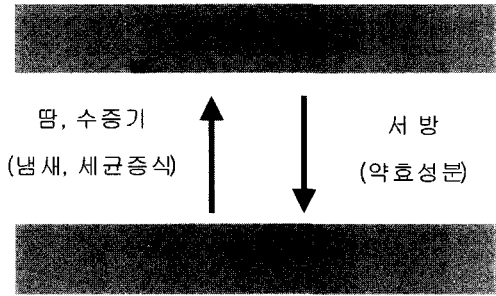


Figure 7. 스킨케어소재와 피부의 상호작용.

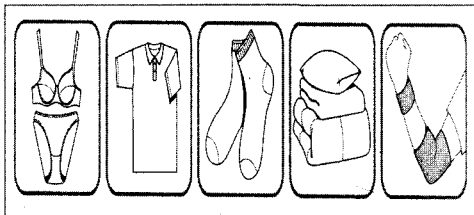


Figure 8. 스킨케어소재의 용도.

- 속옷, 잠옷, 셔츠, 스포츠웨어 등
- 이불커버, 시트, 모포 등
- 아토피 피부염 환자용 속옷, 환자복, 의료용 침대 시트 등

3. 결론

쾌적, 청결, 안전 등을 중시하는 시대문화적 흐름에 맞추어 소비자의 섬유제품에 대한 고기능 고감성화 요구는 날로 증대되고 있다. 안전성의 요구에 맞추어 섬유가공제도 화학합성 가공제로부터 안전성이 뛰어난 천연물질 가공제로 전환하고자 하는 경향이 늘고 있다.

그 첫번째로 스킨케어에 효과가 있는 천연고분자 물질, 비타민류, 천연추출물 등이 섬유에 응용 연구되고 있고 그 일부가 개발 상품화되어 소비자의 인기를 모으고 있다. 천연성분은 소취, 향균, 항산화 작용, 보습작용, 정신안정, 신진대사촉진 등의 효과가 있기 때문에 향후 많은 용도에 접목이 기대된다.

그러나 천연물질을 내구적으로 섬유에 부여하기 위해선 바인더, 가교제 등 화학가공제가 필요한데 이때 천연물의 실제효능(안전성과 효과)에 의문이 가는 경우가 있다. 스킨케어소재가 소비자에게 호응을 받기 위해선 좀 더 과학적이고 정확한 효과(기능성)의 검증 및 안전성의 확보가 필요하다.

참고문헌

1. 夏原 豊和, 가공기술(日), **34**, 353(1999).
2. 桑原 英司, 가공기술(日), **34**, 552(1999).
3. 中川 和城, 가공기술(日), **35**, 417(2000).
4. 徳永 純子, 가공기술(日), **35**, 541(2000).
5. 矢野 貴大, 가공기술(日), **36**, 425(2001).
6. 今西 修三, 가공기술(日), **36**, 471(2001).
7. 江川 芳信, 가공기술(日), **37**, 277(2002).
8. 北野 道雄 외, 가공기술(日), **37**, 354(2002).
9. 山本 宣之, 가공기술(日), **39**, 137(2004).
10. 北野 道雄 외, 섬유가공(日), **51**, 501(1999).
11. 絲山 光紀, 섬유기계학회지(日), **56**, P149(2003).
12. 山本 和秀, 염색공업(日), **44**,163(1996).
13. 上田充夫, *Sen'i Gakkaishi*, **59**, P421(2003).
14. 小澤七洋, *Sen'i Gakkaishi*, **59**, P505(2003).
15. M. Suzuki, "새로운 화장품소재의 효능·효과·작용", (株)CMC, Tokyo, 1999.
16. 김영호 외, "기능성 섬유가공", 교문사, 2004.

저자 프로필



최 태 수

1984-1988. 서울대학교 섬유공학과(학사)
 1988-1990. 서울대학교 섬유공학과(석사)
 1990-2001. SK 케미칼 섬유연구소
 1998-2001. 信州大學校(shinshu university, Ph.D)
 2001-현재. HUVIS연구소
 전화 : 042-865-8075, Fax : 042-865-8071
 E-mail : tschoi@huvis.com