(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0055493
(43) 공개일자 2013년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D06P 1/34 (2006.01) *D06M 13/262* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0001823
(22) 출원일자 2012년01월06일
심사청구일자 2012년01월06일
(30) 우선권주장
1020110121072 2011년11월18일 대한민국(KR)

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
이정순
충청남도 금산군 추부면 윗못골길 78-6
남기연
충청남도 공주시 교동 111-3번지 상화샤인빌 111호
(74) 대리인
특허법인이룸

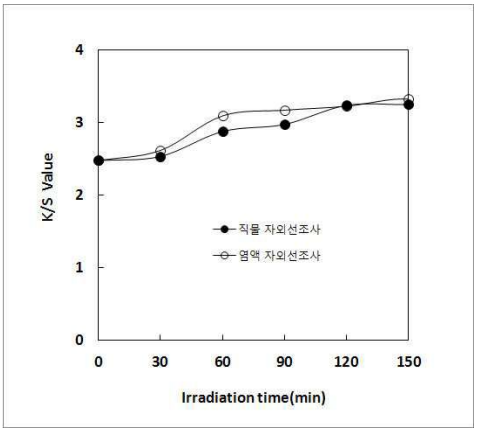
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **카테콜 탄닌 색소를 포함하는 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 방법**

(57) 요 약

본 발명은 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 방법으로, 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 모과 또는 아선약으로 제조되는 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 기술을 통해 개발된 천연염색법은 모과 또는 아선약의 색소성분이 자외선에 의해 색상이 짙어지는 특성을 이용해 일광에 의한 퇴색 견뢰도 저하의 우려가 없는 안정적이며 실용적인 염료로 활용이 기대되며 다색성염료의 특성으로 다양한 색상의 천연염색 직물을 위한 염색과 항균성 및 소취성 등과 같은 기능성을 이용한 기능성 염색포의 활용이 가능할 것으로 판단된다. 따라서, 본 발명으로 개발된 모과 천연염색법을 이용하여 다양한 색상으로 직물 천연염색을 할 수 있으며 항균기능성 염색직물의 다양한 활용을 기대할 수 있다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

카테콜 탄닌 색소를 이용하여 직물을 염색하는 방법으로, 상기 방법은 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 것을 특징으로 하는, 염색 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 염액은 모과 또는 아선약으로부터 유래하는 것을 특징으로 하는, 염색 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 방법은 염색 시 매염재를 이용하여 후매염 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 염색 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 매염재는 명반($(AlK(SO_4)_2)$), 황산제1철($FeSO_4$), 황산구리($CuSO_4$), 및 탄산칼륨(K_2CO_3)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 염색 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 방법으로, 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 모과 또는 아선약으로 제조되는 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 카테콜 탄닌색소를 주 성분으로 하는 감즙과 같은 천연염료는 자외선에 의해 색상이 짙어지는 특성을 지니는데 기존의 염색법은 염색한 직물에 자외선을 조사하여 발색시키는데, 이 때 자외선에 의해 직물이 광분해되어 섬유에 손상을 주는 단점이 있다. 특히 천연염색에 주로 사용되는 직물 중 견직물을 염색하여 광조사하면 자외선에 의해 심한 손상을 입게 된다. 또한, 카테콜 탄닌 색소를 주성분으로 하는 감 즙 등을 염료로 하여 인공광원 및 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 천연염색법에 대한 몇 가지 선행기술들이 있다. 자외선을 이용한 감 염색의 발색방법 및 장치(출원번호10-2000-0069925) 와 감 즙 분말 및 인공광원을 이용한 천연 감 즙 염색포 제조방법(출원번호 10-2002-0013583) 등이 알려져 있다.

[0003] 본 기술은 생모과를 이용하는 것이 아니라 자외선에 건조된 모과를 사용하는 것을 특징으로 하고 또한 염색한 직물을 자외선을 조사하여 발색시키는 방법이 아닌 추출된 건조모과 염액을 직물에 염색하기 전에 자외선에 발색시켜 염색을 함으로써 색상을 진하게 함과 동시에 직물이 자외선에 의해 손상된다는 단점을 보완할 수 있다. 또한, 기존의 카테콜 탄닌을 주색소로 하는 천연염색 직물을 자외선에 발색시키는 방법과는 다르게, 아선약 염액을 인공광원 조사 후 미리 발색시켜 염색을 하는 방법으로 기존 방법인 염색직물을 광조사하여 발색시킬 경우에 자외선에 의한 직물의 손상에 대한 단점을 보완할 수 있다.

[0004] 모과(Chaenomelis Fructus)는 모과나무(Chaenomeles sinensis Koehne)의 과실로 예로부터 감기나 기관지염의 기침, 가래의 완화 등 민간약재로 널리 쓰이고 있으며 일반 과실에 비해 수분이 적고 석세포와 목질이 발달하여 거칠고 떫기 때문에 식용으로는 어려워 약재, 잼, 차, 분재, 향료, 화장품원료나 목욕용품 등의 기능성 원료로 사용되고 있다(한국식품저장유통학회지, 2007, 14(2), 177-182). 모과가 함유하고 있는 에피카테친 주체의 고분자 폴리페놀이 유효한 성분으로 인플루엔자의 작용을 억제한다고 일본대학 의학부 시미즈 교수와 일본 롯데 중앙연구소가 공동 연구 발표를 했고, 최근에는 항 인플루엔자 바이러스제 및 감염 억제용품, 음식물의 특허원료, 항산화 효과 추출물을 함유한 화장료 조성물 특허원료, 화장품 원료 기능성 화장품, 미용제품, 비누, 항균 제품

원료, 항균/제균성 물티슈 등의 원료로 각광을 받고 있다.

[0005] 모과의 성분에 관한 연구로는 윤혜숙 외(생약연구소 업적집, 1979, 18(9))의 선행연구에서 flavonoid의 존재를 확인하였으며 그 화학성분으로는 정유 성분, 플라보노이드(flavonoid), 프로안토시아니딘(proanthocyanidin) 및 탄닌(tannin) 등이 보고되어 있다(약학 회지, 1995, 39(6), 610-615). 탄닌은 polyoxyphenonl을 기본구조로 하는 분자량이 500-3000인 복잡한 수용성 화합물로서 식물의 수피, 심재, 지엽, 과실, 충류 등에 널리 분포하고 있으며 견의 증량가공이나 흑색염으로 사용되어 오다가 독특한 촉감부여, 차분한 색조, 벌키성 및 세탁견뢰도의 향상을 위해 이용되어지게 되었고 최근에는 무기염 증량에서 나타나기 쉬운 황갈변, 취화, 라우지니스(Lousiness) 등을 감소시킬 목적으로 연구되고 있다. 탄닌은 일반적으로 각종매염제와 반응하여 황색, 흑갈색, 흑색 등으로 발색하는 다색성 염료로서의 특성이 있다(한국염색가공학회지, 1994, 6(1), 19-27. 한국염색가공학회지, 1999, 11(4), 16-23). 1894년에 procter는 탄닌을 가열하였을 때 pyrogallol을 생성하는 것과 catechol을 생성하는 것이 있는데 전자를 피로갈롤계, 후자를 카테콜계라고 분류하였고 1920년 Freudenberg는 산이나 효소에 의해서 쉽게 가수분해하는 가수분해형 탄닌과 분해에 비교적 안정적인 축합형 탄닌이 있다고 보고하였으며 현재 널리 채택되고 있는 분류방법은 Freudenberg에 의한 방법이다. 피로갈롤계의 많은 것이 가수분해형에 속하고 카테콜계에 많은 것이 축합형에 속하지만 함께 섞여 있는 탄닌도 일부 존재하므로 이들을 혼합한 분류 방법이 사용되는 경우도 있다. 축합형 탄닌의 기본 구조는 flavan이며 -OH기 만을 반응기로 가지고 있으며 여러 가지 조건, 특히 공기산화 등으로 분자간의 축합이 이루어지고 암갈색의 phlobaphene으로 변하기 쉬운 성질을 지니고 있다(皮革化學(日本), 1979, 24(4), 205).

[0006] 모과의 총 페놀함량은 4.55%이며 이 중 축합형 탄닌의 함량이 47.54%를 차지하고 있다(한국식품과학회지, 1994, 26(3), 310-316). 모과 정미성분 함량을 사과나 배와 비교할 때 아미노산은 거의 같고 polyphenol 성분이 20-50배 함유되어 있으며, 유기산이 3-8배로서 모과의 떫은 맛의 원인을 이룬다. 모과의 폴리페놀(polyphenol) 성분 중에는 catechin, leucoanthocyan, 회합형 탄닌 등이 주를 이루고 있으며 모과의 아미노산으로서는 아스파틱산(aspartic acid), 글루타믹산(glutamic acid), arginine, β-alanine이 주를 이루며 당분으로는 fluclso, fructose, sucrose, xylose등이 있다(한국식품과학회지, 1971, 3(3), 163-167). 모과에 관한 연구로는 모과의 성분에 관한연구(생약학회지, 1989, 20(1), 10-12)를 비롯하여, 모과 추출물이 항알레르기 및 항산화 작용에 미치는 영향 등 다수가 있으며 메탄올, 에탄올, 열수 추출에서 양호한 항 세균성을 나타냈고 in vivo, in vtro 연구 모두에서 항산화효과가 우수하였다고 보고한 바가 있다(한국식품저장유통학회지, 2007, 14(2), 177-182. 한국 미생물 생명공학회지, 2010, 38(1), 32-39).

[0007] 아선약은 국내에서는 영, 정조 이후부터 흑색을 물들이는 원료로 궁중에서 주로 사용한 것으로 알려져 있고 최근에는 자외선, 산소, 효소 등에 의해 발색이 되는 색소의 특성이 알려지면서 염색직물의 변퇴 우려가 없는 천연염재로 매우 각광을 받고 있는 있다. 아선약 추출물의 자외, 가시부 흡수 스펙트럼을 측정한 결과 220nm, 280nm 두 군데서 흡수파장이 나타나 아선약 염색은 탄닌 색소성분에 의해 염색이 되는 것을 확인 할 수 있었다(남기연, 이정순, 한국생활과학회지, 2010, 19(4), 699-707). 아선약 색소와 같이 축합형 탄닌을 주색소로 하는 폴리페놀계 화합물은 공기 중에서 폴리페놀 옥시다제(polyphenol oxidase)라는 효소에 의해 퀴논(quinone)유도체로 산화되어 갈색으로 변하고 이들이 계속 산화, 중합되어 흑갈색의 멜라닌(melanin)으로 변하는데, 이렇게 효소에 의한 반응에 의하여 갈색으로 변하는 현상을 갈변화 현상이라고 한다(이규한, 식품화학. 서울:형설출판사, 2000; 조경래, 천연염료와 염색. 서울:형설출판사, 2000). 아선약의 염색성에 관한 선행연구(남기연, 이정순, 한국생활과학회지, 2010, 19(4), 699-707)를 통해 아선약 색소는 식물성 섬유인 면직물보다는 견직물에서 높은 염착량을 나타내었고, 염색시간이 길수록, 처리온도가 높아질수록, pH가 낮을수록 염색성이 높아졌으며, 매염제에 의해 염착량이 증가하고 다양한 색상의 발현이 가능함을 알 수 있었다. 이밖에도 아선약으로 염색된 직물은 높은 황색포도상구균에 대한 높은 항균성을 나타내었다. 한편, 아선약 염색직물의 일광견뢰도 실험결과, 견뢰도는 낮은 등급을 보였으나 일광견뢰도 실험 후 시료의 K/S값은 증가하여 색상이 오히려 짙어졌음을 확인할 수 있었는데 이는 아선약의 주색소 성분이 카테콜 탄닌(catechol tannin)으로 감즙염색 시료가 일광에 의해 발색 되는 것과 같은 현상으로 판단하였다. 아선약으로 염색된 직물은 사용하면서 색상이 더 진해지고 퇴색현상은 보이지 않아 감즙으로 염색된 직물과 같은 염색거동을 보이는 것으로 사료된다. 그러나 전술한바와 같이 감즙 염색직물의 자외선조사에 따른 색상변화와 물성의 변화에 대한 연구는 많이 보고되었으나 아선약염색 직물의 자외선조사 영향에 대한 연구는 찾아볼 수가 없다. 아선약 염색 직물은 수분과 자외선 노출에 의해 일반적으로 나타나는 천연색소의 퇴화 거동과는 다른 양상을 보이므로 이와 관련된 아선약 염색의 장점을 체계적으로 입증하고 아선약염색물의 이용을 장려하기 위하여 아선약으로 염색된 직물이 수분과 자외선에 노출되었을 때의 변화에 대하여 연구하는 것이 필요하다.

[0008] 이처럼 모과 및 아선약의 유효성분 등에 관한 연구가 다양하게 이루어지고 있으나 아직까지 자외선을 이용한 염색성과 관련된 연구는 미흡한 실정이다. 특히 모과의 경우, 항산화 효과 성분으로 화장료 조성물의 특허원료, 기능성 화장품의 원료, 다양한 미용제품, 비누, 방향제, 항균 제품원료, 및 항균/제균성 물티슈 원료 등으로 사용되고 있으나 천연염색 재료로서는 아직까지 알려지지 않았으며 낙과 등으로 버려지거나 방향제 등으로 쓰이다가 버려지곤 한다. 또한 구매가격도 저렴하고 구하기 쉽기 때문에 실용화되었을 경우 이익창출이 용이할 것으로 예상 된다. 모과는 예로부터 민간, 한약재로도 쓰여 왔고 상기에서 언급된 이미 알려진 기능성의 홍보로 인해 긍정적으로 인식되고 있기 때문에 천연 염색재료로서 소비자들과 천연염색가들에게 빠른 영향력을 미칠 것으로 판단된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명자들은 새로운 천연 염색재료를 연구하던 중, 식용으로는 어려운 모과가 방향제 등으로 쓰이다가 버려지거나 낙과 그대로 땅에 버려지는 자원을 이용하여 항균성이 뛰어난 다색성 염료개발을 위해 모과의 염색성과 항균성 및 소취성을 측정하여 기능성을 평가하고 입증하였으며, 기능성 천연염색 재료로서의 가능성을 검증하고, 자외선을 이용한 염색법을 적용하여 본 발명을 완성하였다. 또한, 기존의 카테콜 탄닌을 주색소로 하는 천연염색 직물을 자외선에 발색시키는 방법과는 다르게, 아선약 염액을 인공광원 조사 후 미리 발색시켜 염색을 하는 방법을 적용하여 본 발명을 완성하였다.

[0010] 본 발명의 목적은 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 염액에 자외선을 조사하여 염색하는 방법으로, 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 모과 또는 아선약으로 제조되는 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 방법에 관한 것을 제공하는 것이다.

[0011] 그러나, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은 카테콜 탄닌 색소를 이용하여 직물을 염색하는 방법으로, 상기 방법은 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 것을 특징으로 하는, 염색 방법을 제공한다.

[0013] 본 발명의 일 구현예로, 상기 염액은 모과 또는 아선약으로부터 유래하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 다른 구현예로, 상기 방법은 염색 시 매염재를 이용하여 후매염 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 매염재는 명반($(AlK(SO_4)_2)$), 황산제1철($FeSO_4$), 황산구리($CuSO_4$), 및 탄산칼륨(K_2CO_3)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 기술을 통해 개발된 천연염색법은 모과 또는 아선약의 색소성분이 자외선에 의해 색상이 짙어지는 특성을 이용해 일광에 의한 퇴색견뢰도 저하의 우려가 없는 안정적이며 실용적인 염료로 활용이 기대되며 다색성염료의 특성으로 다양한 색상의 천연염색 직물을 위한 염색과 항균성 및 소취성 등과 같은 기능성을 이용한 기능성 염색포의 활용이 가능할 것으로 판단된다. 따라서 본 발명은 본 발명으로 개발된 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 염액에 자외선을 조사하여 염색하는 방법을 이용하여 다양한 색상으로 직물 천연염색을 할 수 있으며 항균기능성 염색직물의 다양한 활용을 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 모과추출 염액의 흡광도를 나타낸 것이다.

도 2는 모과추출 염액에 자외선 조사에 다른 흡광도를 나타낸 것이다.

도 3은 자외선 조사 방법에 따른 모과 추출액의 염색성을 나타낸 것이다.

도 4는 자외선 조사 방법에 따른 아선약 추출액의 염색성을 나타낸 것이다.

도 5는 자외선 조사 방법에 따른 아선약 추출액의 염색에 다른 염색포의 인장강도 변화율을 나타낸 것이다.

도 6은 모과추출액의 처리시간에 따른 염착량을 나타낸 것이다.

도 7은 모과추출액의 처리농도에 따른 염착량을 나타낸 것이다.

도 8은 모과추출액의 반복처리에 따른 염착량을 나타낸 것이다.

도 9는 모과추출액의 매염에 따른 염착량을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명은 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 염액에 자외선을 조사하여 염색하는 방법으로, 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 모과 또는 아선약으로 제조되는 염액에 자외선을 조사하여 염색하는 방법을 제공하고자 한다.

[0018] 본 발명의 천연 염색법은 낙과 등을 재활용하여 염색재료로 사용하고자 할 때 다른 염색 재료들처럼 단순히 물에 가열하여 추출하여 염색하는 것이 아니라 모과를 일광이나 자외선에 건조시키는 방법과 제조된 염액을 오래 가열하는 방법, 추출한 염액에 자외선을 조사하여 발색하는 방법을 통해 더욱 짙은 색상으로 염색직물을 발현시킬 수 있다는 특징이 있다. 현재 국내에는 모과의 직물 염색법이나 염색직물에 대한 항균성 등에 관한 선행연구가 수행된 바 없었기에 본 연구는 독창적이고 의미 있는 연구이다.

[0019] 모과추출성분은 천연염색 염액이 지녀야 하는 기본적인 발색성이 우수했으며 매염제에 따라 다양한 색상이 발현되는 다색성 염료임이 확인되었다. 또한 황색포도상구균, 폐렴균에 대해 99.9%의 높은 항균성을 보여 이미 알려진 감즙 등과 견줄만한 항균기능성 천연염색 재료이다. 또한, 기존의 카테콜 탄닌을 주색소로 하는 천연염색 직물을 자외선에 발색시키는 방법과는 다르게, 아선약 염액을 인공광원 조사 후 미리 발색시켜 염색을 하는 방법을 적용하여 추출한 염액에 자외선을 조사하여 발색하는 방법을 통해 더욱 짙은 색상으로 염색직물을 발현시킬 수 있다는 특징이 있다.

[0020] 본 발명을 통해 개발된 천연염색법은 모과 또는 아선약의 색소성분이 자외선에 의해 색상이 짙어지는 특성을 이용해 일광에 의한 퇴색견뢰도 저하의 우려가 없는 안정적이며 실용적인 염료로 활용이 기대되며 다색성염료의 특성으로 다양한 색상의 천연염색 직물을 위한 염색과 항균기능성을 이용한 기능성 염색포의 활용이 가능할 것으로 판단된다.

[0021] 본 발명은 카테콜 탄닌 색소를 이용하여 직물을 염색하는 방법으로, 상기 방법은 카테콜 탄닌 색소를 포함하는 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 것을 특징으로 하는, 염색 방법을 제공한다. 상기 염액은 모과 또는 아선약으로부터 유래하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 방법은 염색 시 매염재를 이용하여 후매염 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 매염재는 명반($(AlK(SO_4)_2)$), 황산제1철($FeSO_4$), 황산구리($CuSO_4$), 및 탄산칼륨(K_2CO_3)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0022] 본 발명을 통해, 모과 추출물 280㎚에서 최대 흡수파장이 나타났으며 이를 통해 탄닌이 주 색소 성분임을 알 수 있었다. 또한, 모과추출 염액의 자외선 조사에 따른 흡광도를 측정한 결과, 자외선 조사 시간이 증가할수록 150분까지 약 30%씩 증가하는 것으로 나타났으며 이는 탄닌성분이 자외선, 산소, 효소 등의 작용으로 산화, 중합되면서 갈색을 나타내는 것으로 모과 성분의 페놀성 카테콜 탄닌 색소가 자외선에 의해 발색이 되는 것으로 보인다. 또한 본 발명자들은 아선약을 이용하여 자외선 조사 방법에 따른 염색포의 염색성 및 인장강도를 확인하여, 아선약의 카테콜 탄닌 색소가 자외선에 의해 발색이 되어 염색포의 염색성이 높아지고, 염액에 자외선을 조사하였을 때, 자외선을 조사하지 않은 염액과의 견 직물에 대한 인장강도를 확인하여 염액에 자외선을 조사하여 직물을 염색하는 방법이 직물의 손상도를 낮출 수 있다는 것을 확인하였다.

[0023] 모과추출물을 이용한 면, 견직물의 염착량을 K/S값으로 하여 살펴보면 염액처리 시간, 처리 농도, 반복처리 횟수가 증가할 수록 염착량이 증가하였다. 면직물의 염착량은 견직물에 비해 매우 낮은 수치를 보였으며 견직물의 염착량은 매우 높은 수치로 나타났다. 또한, 모과추출물을 이용한 면 및 견직물의 매염제의 변화에 따른 색상의 특성을 살펴보기 위해 명반($(AlK(SO_4)_2)$), 황산제1철($FeSO_4$), 황산구리($CuSO_4$), 또는 탄산칼륨(K_2CO_3)을 사용하여 후매염을 실시한 후 매염직물의 표면색과 염착량을 측정한 결과 매염제별로 다양한 색상을 나타내는 다색성 염료임이 밝혀졌다.

[0024] 더불어, 자외선 조사 시기에 관계없이 자외선 처리는 모과추출액의 염색성 증가 효과를 가져왔으며, 면직물과 견직물 모두 염색 후 자외선 처리한 직물의 염착량이 더 크게 나타나 염착량 증대라는 효과 면에서는 모과 추출액으로 염색 후 자외선 처리하는 것이 효과적이나 자외선에 의한 직물 손상을 고려해 볼 때 모과 추출액에 자외

선을 조사한 후 염색하는 방법도 염착량 증대에 기여 할 수 있는 것으로 판단된다. 또한, 모과추출물을 이용한 면, 견 염색포에 대한 황색포도상 구균(Staphylococcus aureus), 폐렴균에 대한 항균성은 99.9%, 견 염색포의 폐렴균에 대한 항균성은 99.9%로 높은 항균성을 보였으며, 소취성 실험결과 견 염색포는 94%, 면 염색포는 79.5%의 소취율을 나타내어 미염색포에 비해 염색포에서 소취성이 증가하는 것으로 보아 모과 추출액으로 염색된 직물의 기능성 역시 높다는 것을 보여주고 있다.

[0025] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 하기 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.

[0026] [실시예]

[0027] 본 발명에 사용된 시료는 평직 백면포 및 백견포를 정련하여 사용하였으며 각 시료의 특성을 표 1에 나타내었다.

[0028] [표 1] 천의 특성

Sample	Fineness		Weight (g/m^2)	Thickness (mm)	Fabric count warp x weft ($5cm^2$)
	Warp	Weft			
Cotton	30's	30's	102±5	0.29±0.02	145×130
Silk	53denier	53denier	53±2	0.12±0.01	267×204

[0029]

[0030] 본 발명에서 염료는 한약 재료상에서 구입한 건조된 모과 및 아선약을 사용하였으며 매염제로는 명반($(AlK(SO_4)_2)$), 황산제1철($FeSO_4$), 황산구리($CuSO_4$), 또는 탄산칼륨(K_2CO_3)을 사용하였으며 3차 증류수를 사용하여 수행하였다.

[0031] **실시예 1. 모과추출물 색소의 특성 확인**

[0032] **1-1. 모과추출물의 흡광도**

[0033] 본 발명에서는 모과 추출물의 색소의 특성을 확인하기 위해 UV/Vis spectrophotometer를 이용하여 증류수, 메탄올(CH3OH)을 용매로 하여 추출된 모과성분의 흡광도를 측정하였다.

[0034] 구체적으로, 모과 염액에 0, 30, 60, 90, 120, 및 150분씩 각각 자외선을 조사한 후 염액의 흡광도 변화를 측정하였으며, 증류수, 메탄올에 각각 모과 추출 염액을 UV/Vis spectro photometer를 이용하여 흡광도를 측정한 결과를 도 1에 나타내었다. 천연페놀류의 흡광도는 추출용매나 여러 가지 요인에 의해 영향을 받기도 하지만 선행연구에 따르면 대부분 220nm~280nm에서 흡수파장을 가지며 염료식물의 탄닌의 최대흡수파장은 272nm~285nm범위이다.

[0035] 도 1에 나타난 바와 같이, 모과 추출물은 280nm에서 최대 흡수파장이 나타났으며 이를 통해 탄닌이 주 색소 성분임을 확인하였다.

[0036] **1-2. 모과추출물의 흡광도**

[0037] 또한, 모과 증류수 추출 용액에 30, 60, 90, 120, 및 150분씩 자외선을 조사하여 흡광도를 측정한 결과를 도 2에 나타내었다.

[0038] 도 2에 나타난 바와 같이, 420nm에서 용액의 흡광도를 살펴보면 자외선 조사 시간이 증가할수록 150분까지 흡광도가 약 30%씩 증가하는 것으로 나타났다. 이는 탄닌 성분이 자외선, 산소, 효소 등의 작용으로 산화 또는 중합되면서 갈색을 나타내는 것으로 알려져 있는 바와 같이(산학연 공동 기술 개발 제주 지역 컨소시엄 사업 최종보고서, 1996) 모과성분의 페놀성 카테콜 탄닌 색소가 자외선에 의해 발색이 되는 것을 확인하였다.

[0039] **실시예 2. 염액의 제조 및 염색**

[0040] **2-1. 모과를 이용한 염액의 제조 및 염색**

[0041] 본 발명의 직물염색에 사용된 염액은 건조모과 20g을 수세하여 증류수에 12시간 침지한 후 100℃에서 2시간동안 가열하여 여과한 후 같은 방법으로 가열/여과를 3회 더 반복하여 합한 염액 1L를 100%의 염액으로 사용하였다.

[0042] 구체적으로, 염색을 위한 욕비는 1:100, 염액의 온도는 견 80℃, 면 100℃, 염색시간은 30분으로 하여 염색하였고, 후매염을 실시하였으며, 매염액의 욕비는 1:50, 매염농도 0.5%(o.w.b), 매염온도 50℃, 매염시간은 30분으로 하여 실시하였다. 염색 및 매염 후 충분히 수세하여 그늘에서 자연 건조하였다.

[0043] **2-2. 아선약을 이용한 염액의 제조 및 염색**

[0044] 본 발명의 직물염색에 사용된 염액은 증류수를 용매로 이용하여 한약재 아선약 500g의 양을 2L의 증류수에 녹여 여과한 후, 회전진공농축기(Rotary vacuum evaporator)를 이용하여 온도 40 내지 60℃, 회전속도 180rpm에서 감압농축한 후 분말화한 염료를 제조하여 이용하였다.

[0045] 구체적으로, 염색을 위한 욕비는 1:50, 아선약 농도는 0.05%(o.w.b), 염액의 온도는 견 직물에 대하여 80℃, 염색시간은 30분으로 하여 염색하였고, 염색 후 충분히 수세하여 그늘에서 자연 건조하였다.

[0046] **실시예 3. 자외선 조사 방법에 따른 염색성 확인**

[0047] **3-1. 모과를 이용한 자외선 조사 방법에 따른 염색성 확인**

[0048] 본 발명자들은 자외선 조사 시기에 따른 모과 추출물의 염색성을 확인하기 위하여, 모과 추출 염액에 0, 30, 60, 90, 120, 및 150분씩 각각 자외선을 조사한 후, 염색한 직물과 모과 추출염액으로 염색한 무매염 시료를 건조상태에서 0, 30, 60, 90, 120, 및 150분씩 자외선 조사한 직물의 색상을 측정하였다.

[0049] 구체적으로, 자외선 조사 장치는 자외선 램프(UVC: SANKYO DENKI, model-G40T10)와 power supply(아림산업(주))를 이용하여 자체 제작하여 사용하였으며(한국의류학회지, 2009, 29(3/4), 561-568), 제작된 자외선 조사장치의 UV-C lamp 조사 시간 30분은 북위 40° , 자오선 20° , 한여름 정오의 태양광 에너지 계산에 의한 조사 시간을 기준으로 할 때 6시간에 해당하는 시간이며, 여름 정오 조사시간 3시간을 1일 전체 조사량으로 보았을 때, UV-C lamp 150분 처리는 10일 한여름 태양광 조사에 해당하도록 하였다. 바람직하게는 조사되는 자외선의 양은 UV-C lamp 조건에서 30분 조사 또는 2일 한여름 태양광 조사인 것을 특징으로 하지만, 이에 제한되지 않는다.

[0050] 구체적으로, 자외선 조사 시기에 다른 모과 추출액의 염색성을 살펴보기 위하여 모과 추출액에 0, 30, 60, 90, 120, 및 150분씩 각각 자외선을 조사한 후 염색한 직물과 모과 추출액으로 염색한 직물을 건조상태에서 0, 30, 60, 90, 120, 및 150분씩 자외선 조사한 직물의 염색성을 측정한 결과를 도 3 및 표 2에 나타내었다.

[0051] 도 3은 면직물과 견직물의 모과 추출액 염색 시 자외선 조사 시기에 따른 K/S값의 변화를 나타낸 것이다. 모과 추출염액에 자외선을 조사한 후 염색한 직물의 염착량의 변화를 살펴보면 면, 견 염색포 모두 120분까지 계속 증가치를 보였으며 각각의 변화량을 살펴보면 면 염색포의 변화량은 매우 미미하여 120분 조사 후에 미처리포 K/S값의 약 200% 증가하였으며 견 염색포는 120분 조사 후에 미처리포 K/S값의 약 350%가 증가하였다. 모과 추출염액으로 염색한 직물을 건조상태에서 자외선 조사한 직물의 염착량을 살펴보면 미미하게 계속 증가하여 150분에는 100% 가량 증가치를 보였으며 견 염색포는 30분 간 자외선을 조사한 시료의 K/S값이 150% 이상 증가하였

고 그 이후로도 미미하게 계속 증가하는 것으로 나타나 자외선 처리로 염착량이 증가됨을 알 수 있다.

[0052] 표 2는 모과 추출액에 자외선을 조사한 후 염색한 면직물과 견직물의 표면색의 변화와 모과 추출액으로 염색한 직물을 건조상태에서 자외선 조사한 직물의 색상변화를 살펴보기 위하여 CIE의 L*, a*, b*, Munsell의 H, V, C를 나타낸 것이다.

[0053] [표 2] 모과 염액에 자외선을 조사한 후 염색한 면직물과 견직물의 색상 변화

UV irradiation	Fabric	Irradiation time(min)	L*	a*	b*	H	V	C
Extract before dyeing	Cotton	0	78.68	5.96	11.51	0.93Y	7.72	2.38
		30	75.22	7.67	18.57	0.41Y	7.37	3.50
		60	74.06	7.74	19.49	0.48Y	7.25	3.62
		90	73.78	7.47	20.64	0.81Y	7.22	3.75
		120	72.82	7.30	20.65	0.95Y	7.12	3.73
		150	73.49	6.80	20.02	1.24Y	7.19	3.61
	Silk	0	72.91	7.12	17.22	0.69Y	7.13	3.25
		30	66.97	9.36	24.85	0.08Y	6.53	4.47
		60	65.42	10.43	28.60	9.97YR	6.37	5.07
		90	64.87	10.75	29.89	9.95YR	6.32	5.26
		120	62.41	12.09	31.26	9.50YR	6.07	5.56
		150	62.68	12.05	31.47	9.54YR	6.10	5.58
Fabric after dyeing	Cotton	0	78.68	5.96	11.51	0.93Y	7.72	2.38
		30	79.12	3.63	13.01	3.42Y	7.77	2.40
		60	76.87	5.37	13.52	1.73Y	7.54	2.60
		90	75.82	5.61	13.50	1.51Y	7.43	2.61
		120	74.90	5.66	13.34	1.45Y	7.34	2.60
		150	74.12	6.94	13.72	0.36Y	7.26	2.76
	Silk	0	73.05	7.08	16.91	0.69Y	7.15	3.20
		30	64.18	9.35	19.89	9.48YR	6.25	3.81
		60	62.95	10.86	19.77	8.55YR	6.12	3.96
		90	60.82	11.63	19.99	8.13YR	5.91	4.06
		120	59.75	11.93	20.02	7.98YR	5.81	4.09
		150	59.52	14.01	20.83	6.85YR	5.78	4.44

dyeing concentration: 100%, dyeing time: 30 min, dyeing temperature: silk 80°C, cotton 100°C, mordanting: 0.5% owb, 50°C, 30min

[0054]

[0055] 모과 추출액에 자외선을 조사한 후 염색한 직물의 색상변화를 살펴보면 적색기미를 나타내는 a*값이 면, 견염색포 모두 30분 간 자외선을 조사하였을 때 가장 큰 수치로 증가하였고 30분 이후로 면 염색포의 a*값의 변화는 미미하여 색상의 변화가 없었고 견 염색포의 a*값은 120분 까지 꾸준히 증가하여 색상이 Y계열에서 YR계열로 변화하는 것을 볼 수 있다. b*값의 변화를 살펴보면 면, 견 염색포 모두 30분 간 자외선을 조사하였을 때 가장 큰 수치의 변화를 보였고 면 염색포는 30분 이후로 120분까지 미미하게 증가치를 나타냈으며 견 염색포는 150분 까지 계속 증가하였다. 모과 추출염액으로 염색한 직물을 건조상태에서 자외선 조사한 직물의 색상변화를 살펴보면 면 염색포의 a*, b*값이 다소 증가하는 경향을 보이나 색상은 Y계열을 그대로 유지하였다. 견 염색포의 경우에는 a*, b*값 모두 증가하여 Y계열에서 YR계열의 색상의 변화를 나타내는 것을 볼 수 있다.

[0056] 면직물과 견직물 모두 염색 후 자외선 처리한 직물의 염착량이 더 크게 나타나 염착량 증대라는 효과 면에서는

모과 추출액으로 염색 후 자외선 처리하는 것이 효과적이나 자외선에 의한 직물 손상을 고려해 볼 때 모과 추출액에 자외선을 조사한 후 염색하는 방법도 염착량 증대에 기여 할 수 있는 것으로 판단된다.

[0057] **3-2. 아선약을 이용한 자외선 조사 방법에 따른 염색포의 염색성 확인**

[0058] 또한, 본 발명자들은 자외선 조사 시기에 따른 아선약의 염착량를 확인하기 위하여, 아선약 추출 염액에 0, 30, 60, 90, 120, 및 150분씩 각각 자외선을 조사한 후, 염색한 직물과 모과 추출염액으로 염색한 무매염 시료를 건조상태에서 0, 30, 60, 90, 120, 및 150분씩 자외선 조사한 직물의 색상을 측정하고 그 결과를 도 4에 나타내었다.

[0059] **3-3. 아선약을 이용한 자외선 조사 방법에 따른 염색포의 인장강도 확인**

[0060] 본 발명자들은 자외선 조사 시기에 따른 아선약의 인장강도를 확인하기 위하여, 아선약 추출 염액에 60, 120, 및 300분씩 각각 자외선을 조사한 후, 염색한 견염색포에 대한 인장강도 변화율을 확인하였다.

[0061] 자외선 조사 장치는 자외선 램프(UVC: SANKYO DENKI, model-G40T10)와 power supply(아림 산업(주))를 이용하여 자체 제작하여 사용하였으며(한국의류학회지, 2009, 29(3/4), 561-568), 제작된 자외선 조사장치의 UV-C lamp 조사 시간 30분은 북위 40° , 자오선 20° , 한여름 정오의 태양광 에너지 계산에 의한 조사 시간을 기준으로 할 때 6시간에 해당하는 시간이며, 여름 정오 조사시간 3시간을 1일 전체 조사량으로 보았을 때, UV-C lamp 150분 처리는 10일 한여름 태양광 조사에 해당하도록 하였다. 바람직하게는 조사되는 자외선의 양은 UV-C lamp 조건에서 30분 조사 또는 2일 한여름 태양광 조사인 것을 특징으로 하지만, 이에 제한되지 않는다.

[0062] 구체적으로, 자외선 조사 시기에 다른 아선약 추출 염액의 견염색포에 대한 인장강도를 살펴보기 위하여 아선약 추출 염액에 60, 120, 및 300분씩 각각 자외선을 조사한 후, 염색한 견염색포에 대한 인장강도 변화율을 확인하였다.

[0063] 일반적으로 견직물은 일광에 약한 직물로 알려져 있는데, 염색하지 않은 견직물에 자외선을 조사한 후 인장강도를 측정한 결과, 자외선을 조사하지 않은 직물의 인장강도를 100%로 기준으로 했을 때 60, 120, 및 300분 동안 자외선 조사 한 후의 인장강도는 자외선을 조사하지 않은 견직물 인장강도의 54.13%, 40.81%, 및 25.78% 수준을 나타내어 자외선조사에 의해 인장강도가 급격히 손상됨을 알 수 있다. 아선약 추출 염액으로 염색한 견직물에 자외선을 조사 할 경우, 원포에 비해서는 인장강도의 저하율이 낮게 나타났으나 60, 120, 및 300분 동안 자외선을 조사 한 후의 인장강도는 자외선을 조사하지 않은 아선약 견염색포 인장강도의 82.98%, 75.61%, 및 35.75% 수준을 보여 자외선 조사량이 증가할수록 급격한 저하를 보이는 것으로 나타났다. 그러나 아선약 추출 염액에 60, 120, 및 300분 동안 자외선을 조사한 후 염색한 견직물의 인장강도는 120분까지의 자외선 조사시간에도 저하되지 않았으며, 300분 조사에서 99.2% 수준으로 미미한 저하율을 나타내어 아선약 추출 염액을 자외선조사로 발색시켜 염색할 경우, 직물에 염색 후 자외선조사로 얻어지는 발색효과 이외에 자외선에 의해 견직물이 손상되는 단점을 보완할 수 있다(도 5 참조).

[0064] **실시예 4. 염착량 및 표면색 측정방법**

[0065] 본 발명자들은 시료의 염착량 및 표면색측정을 위해 광원 D65, 관측시야 10° 에서 Color reader (JS-555, C.T.S Corp., Japan)를 사용하여, 흡수 파장 400nm에서 피염물의 표면반사율을 구하고, Kubellka-Munk식에 의하여 K/S값을 산출하여 이를 염색포의 염착량으로 하여 평가하였으며, Munsell의 H V/C, CIE L*a*b* 를 측정하였다.

[0066] $$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

[0067] K: 흡광계수, S: 산란계수, R: 분광반사율 (0 < R 1)

[0068] **4-1. 모과추출액의 처리시간에 따른 염색성의 확인**

[0069] 모과추출액을 이용한 면, 견직물의 처리시간에 따른 염색성을 살펴보기 위해 10분, 30분, 60분, 90분씩 각각 처리하여 시료 표면의 K/S값을 염착량으로 하여 측정한 결과를 도 6에 나타냈다.

[0070] 도 6에 나타난 바와 같이, 면직물의 K/S값은 염색시간 10분에 0.285, 견직물은 0.762이며 90분 염색 시료의 K/S값을 살펴보면 면직물은 0.562, 견직물은 1.359로서 월등한 차이를 나타낸다. 10분에서 90분 동안의 80분 차이의 염착량 증가량을 살펴보면 면직물은 0.277이며 견직물은 0.597로 많은 차이를 보였으며 견직물의 염색성이 매우 월등히 우수하였음을 알 수 있었으며 염색시간의 증가에 비례하여 견직물의 염착량이 증가하는 것을 확인하였다. 기존에 알려진 것처럼, 견직물은 탄닌의 -OH기를 매개로 하여 견 피브로인 단백질의 $-NH_2$기, -NH-기, -COOH기가 서로 수소결합을 하게 되어 탄닌이 견에 대한 친화력이 높다는 것으로 보아, 탄닌을 주색소로 하는 모과 성분 추출 염액에서 견섬유의 염착이 잘 이루어지는 것으로 확인 된다.

[0071] **4-2. 모과추출액의 처리농도에 따른 염색성의 확인**

[0072] 또한, 본 발명자들은 모과추출액을 이용한 면, 견직물의 처리농도에 따른 염착량을 살펴보기 위해 염액의 농도를 100%, 200%, 300%, 400%로 하여 각각 처리한 후 시료 표면의 K/S값을 염착량으로 하여 측정한 결과를 도 7에 나타내었다.

[0073] 도 7에 나타난 바와 같이, 면직물의 염착량을 살펴보면 100% 농도에서 K/S 값이 0.477, 400%농도에서 K/S 값이 0.653로 농도의 변화량에 비해 미미한 증가량의 차이를 나타냈으나 견직물의 염착량을 살펴보면 100% 농도에서 K/S 값이 0.918, 400%농도에서 1.794로 값의 크기 비율이 100% 가량 증가하였음을 확인하였다. 이를 통해 모과추출물을 이용한 견직물의 염색은 높은 농도에서 짧은 시간 동안 이루어지는 것이 효율적임을 알 수 있다.

[0074] **4-3. 모과추출액의 반복처리에 따른 염색성의 확인**

[0075] 본 발명자들은 모과추출물을 이용한 면, 견직물의 반복 처리에 따른 염착량의 변화량을 살펴보기 위해 100% 농도에서 1, 2, 3, 및 4회 씩 각각 염색한 후 시료 표면의 K/S값을 염착량으로 하여 측정한 결과를 도 8에 나타냈다.

[0076] 도 8에 나타난 바와 같이, 면직물 염착량의 변화를 살펴보면 1회 내지 4회 반복 염색 시, K/S 값이 0.477에서 0.569로 염색 농도별 또는 염색 시간별 변화에 따른 염착량의 미미한 변화와 마찬가지로 낮은 염착량의 증가량을 나타내었다. 또한, 견직물의 경우를 살펴보면 염색 횟수가 1회 증가할 때마다 급격한 증가치를 보였으며 농도변화 또는 염색시간의 변화에 따른 염착량의 변화와 비교해 보았을 때 200% 농도 염색 시 염착량은 1.41, 60분 염색 시 염착량의 1.125, 2회 염색 시 염착량은 1.378로 염색농도, 염색횟수 및 염색시간의 순서로 큰 염착량의 값을 나타내었다. 또한, 3회 염색 시 염착량 1.634는 염색 농도 300% 시 1.604, 90분 염색 시 1.359와 비교해볼 때 가장 큰 값을 나타냈으며 염액의 농도변화 및 염색횟수에 따른 염착량의 변화의 차이가 가장 미미한 것으로 확인하였다. 따라서 모과 추출물의 견직물에 대한 가장 효율적인 염색법은 고농도의 염액으로 단 시간 염색을 하는 것이 바람직한 것으로 보인다.

[0077] **4-4. 모과추출액의 매염에 따른 염색성의 확인**

[0078] 본 발명자들은 모과추출물을 이용한 면 및 견직물의 매염에 따른 색상의 특성을 살펴보기 위해 매염제로 명반($(AlK(SO_4)_2)$), 황산제1철($FeSO_4$), 황산구리($CuSO_4$), 또는 탄산칼륨(K_2CO_3)을 사용하여 후매염을 실시한 후 매염직물의 염착량과 표면색을 측정하여 도 9 및 표 3 에 나타내었다.

[0079] 도 9는 면직물과 견직물의 모과 추출액 염색 시 매염제의 종류에 따른 K/S값의 변화를 나타낸 것으로, 면직물은 Al을 제외한 Cu, Fe 및 K 매염에서 염착량의 증가를 나타내었는데, Fe과 Cu 매염제가 효과적인 것을 확인하였고, Fe 매염포의 K/S 값이 가장 많이 증가하여 탄닌 성분을 주색소로 하는 천연염재의 철매염 시 어두운 색상으로 나타나는 일반적인 현상을 확인하였다. 또한, Cu 매염포의 K/S 값도 무염포보다 증가하여 짙은 색을 보이는 것을 확인하였다. 그러나 Al 매염포의 경우 무매염포보다 오히려 K/S값이 낮게 나타나 염착량의 효과는 오히려 감소하는 것을 알 수 있었다. 견직물은 면직물과 비슷한 경향을 나타내어 Cu, Fe, 및 K 매염에서 염

착량의 증가를 나타내었고, Fe과 K 매염제가 효과적인 것을 확인하였으며, Fe 매염에 의한 염착량 증대효과는 면직물에서보다 현저하게 증가하는 것으로 나타났다.

[0080] 또한, 면직물과 견직물의 매염제에 따른 표면색의 변화를 살펴보기 위하여 CIE의 L*, a*, 및 b*, Munsell의 H, V, 및 C를 표 3에 나타내었다.

[0081] [표 3] 모과를 이용한 면직물과 견직물의 매염제에 따른 표면색의 변화

Fabric	Mordant	L*	a*	b*	H	V	C
Cotton	None	78.68	5.96	11.51	0.93Y	7.72	2.38
	Al	82.14	4.09	10.97	2.89Y	8.08	2.12
	Cu	68.41	5.34	15.92	1.98Y	6.68	2.90
	Fe	60.26	0.24	4.54	1.48GY	5.86	1.19
	K	72.41	7.08	12.72	0.08Y	7.08	2.62
Silk	None	73.05	7.08	16.91	0.69Y	7.15	3.20
	Al	73.32	7.20	18.14	0.74Y	7.18	3.39
	Cu	65.43	5.82	17.00	1.65Y	6.37	3.08
	Fe	46.66	0.25	2.51	2.31GY	4.52	0.89
	K	58.08	16.18	16.07	3.98YR	5.64	4.19

dyeing concentration: 100%, dyeing time: 30 min, dyeing temperature: silk 80°C, cotton 100°C, mordanting: 0.5% owb, 50°C, 30min

[0082]

[0083] 매염처리에 의한 면직물의 색상변화를 살펴보면 다음과 같았다.

[0084] 무매염포와 Al매염포의 a* 및 b* 값이 비슷하게 나타나 무매염포와 거의 유사한 색상을 나타내었다. Cu 매염포의 색상을 살펴보면 a*값은 무매염포와 큰 차이를 보이지 않았으나 b*값은 무매염포의 11.513보다 4 이상이 큰 15.920을 나타내 황색 기미가 증가하였음을 볼 수 있었다. Fe 매염포의 a* 및 b*값을 무매염포와 비교하면 무매염포 a*값이 5.96에서 0.24로, 무매염포 b*값 11.51에서 4.54으로 낮아져 적색 기미와 황색 기미가 감소하고 녹색기미를 띠는 흑색을 나타내어 색상이 GY 계열로 무매염포의 Y계열과는 확연히 다른 색상을 나타내는 것을 알 수 있었다. 또한, K 매염 시 a*값의 증가가 b*값의 증가보다 다소 커 적색기미가 강해지나 색상은 Y계열을 유지하는 것을 확인하였다.

[0085] 또한, 매염처리에 의한 견직물의 색상변화를 살펴보았다.

[0086] 무매염포와 비교하여 매염제 별 염색포의 색상 변화를 살펴보면 Al 매염 시 견직물의 변화는 매우 미미하여 눈에 띄는 색상 변화를 나타내지 않았다. Cu 매염포의 색상변화를 살펴보면 a*값이 약간 감소하고 b*값은 면 염색포의 변화 경향과는 다르게 크게 증가하지 않았고 H값은 0.694에서 1.646으로 증가하였다. Fe 매염포의 색상 변화를 살펴보면 a*값이 7.075에서 0.254로 감소하고 b*값이 16.907에서 2.509로 각각 크게 변하여 H값 2.312의 짙은 녹색을 띈 GY계열의 색상으로 변했다. K매염포의 색상변화는 면 염색포와는 다르게 a*값의 크기가 9이상 증가하여 강한 적색기미를 띄어 H값이 3.975YR인 확연한 적색을 나타냈다.

[0087] 그 결과, 모과 추출액으로 면직물과 견직물에 염색할 경우 매염제의 종류에 따라 다양한 Y와 GY 및 YR계열 색상으로 변화가 이루어져 다색성 염료로서의 활용성을 확인할 수 있었다.

[0088] **실시예 5. 모과를 이용한 항균성 평가**

[0089] 본 발명자들은 모과 추출물을 이용한 염색직물의 항균성을 검증하기 위해, 황색포도상구균(Staphylococcus aureus ATCC 6538)과 폐렴균(Klebsiella pneumoniae ATCC 4352)을 공시균으로 하여, KS K 0693:2006에 준하여 시험편 및 대조편에 공시균을 배양하여 18hr 후 생균수를 측정하고 균 감소율을 측정하는 항균 실험을 수행하였

다. 균 감소율(%)은 정균률이며 하기와 같이 계산하였다.

[0090] $$정균율(\%) = \frac{B-A}{B} \times 100$$

[0091] A: 배양된 시험편으로부터 재생된 세균 수

[0092] B: 대조편으로부터 재생된 세균 수

[0093] 모과추출액을 이용한 면 및 견 염색포에 대한 황색포도상 구균(Staphylococcus aureus), 폐렴균에 대한 항균성을 살펴보기 위해 100% 농도의 염색포를 이용해 실험한 결과를 표 4에 나타내었다.

[0094] [표 4] 모과를 이용한 면 및 견 염색포에 대한 항균성 평가

	Staphylococcus aureus*			Klebsiella pneumoniae**		
	0(hr)	18(hr)	Reduction of bacterial(%)	0(hr)	18(hr)	Reduction of bacterial(%)
Blank	2.6×10^{4}***	1.4×10^{6}	-	2.2×10^{4}	2.4×10^{7}	-
Silk	2.6×10^{4}	<10	99.9	2.2×10^{4}	3.2×10^{4}	99.9
Cotton	2.6×10^{4}	5.0×10^{1}	99.9	2.2×10^{4}	5.6×10^{7}	0

dyeing concentration: 100%, dyeing time: 30 min, dyeing temperature: silk 80℃, cotton 100℃, mordanting: 0.5% owb, 50℃, 30min

*: 황색포도상구균, **: 폐렴균, ***: 세균수/ml

[0095]

[0096] 식중독의 원인이 되는 포도상 구균은 식품 중에서 증식할 때 120℃, 20분의 가열에 의해서도 분해되지 않는 내열성 독소(enterotoxin)를 생산하며 그 대부분은 황색포도상구균이다(식품위생관리. 서울:광문각. 2008, pp. 45). 모과추출물을 이용한 면, 견 염색포의 황색포도상 구균에 대한 항균성은 99.9%로 매우 우수하였다.

[0097] 폐렴균(Klebsiella pneumoniae)은 면역계가 저하된 사람에게 감염도가 높으며 병원균은 주로 이 폐렴간균으로 그람 음성 간균이다(최호형, 2004). 모과추출물을 이용한 견 염색포의 폐렴균에 대한 항균성은 99.9%로 매우 우수하였으나 염착량이 낮은 면 염색포의 폐렴균에 대한 항균성은 나타나지 않았다. 면직물의 경우 염액의 농도를 높여 염착량이 높아질 경우 항균성이 향상될 것으로 사료된다.

[0098] **실시예 6. 모과를 이용한 소취성 평가**

[0099] 본 발명자들은 모과 추출물로 염색된 직물의 소취성을 평가하기 위해, 검지관식 가스측정기 방법(KS I 2218:2009)에 준하여, 온도 24℃ 및 상대습도 53%의 시험 환경에 암모니아 가스 5L를 주입한 밀폐 순환 장치에 10×10cm2 크기의 시료를 넣고, 2시간 경과 후 밀폐 순환 장치에 남아있는 암모니아 가스의 농도를 측정하고, 하기의 식을 이용하여 소취율을 측정하였다.

[0100] $$소취율(\%) = \frac{Cb-Cs}{Cb} \times 100$$

[0101] Cb : BLANK, 2시간 경과 후 시험 가스 백안에 남아 있는 시험가스의 농도

[0102] Cs : 시료, 2시간 경과 후 시험 가스 백안에 남아 있는 시험가스의 농도

[0103] 소취성 측정용 시료는 염액농도 100%, 염색시간 30분으로 염색한 무매염 면, 견 염색포를 사용하여 소취성을 평가하였고, 소취성 실험결과를 표 5에 나타내었다. 견 염색포는 94% 소취율을 나타냈으며 면 염색포는 79.5%의 소취율을 나타내어 미염색포에 비해 현저히 증가함을 알 수 있다.

[0104] [표 5] 모과를 이용한 면 및 견염색포의 소취성 평가

Sample	Silk		Cotton	
	Undyed	Dyed	Undyed	Dyed
Deodorization rate(%)	69	94	29	79.5

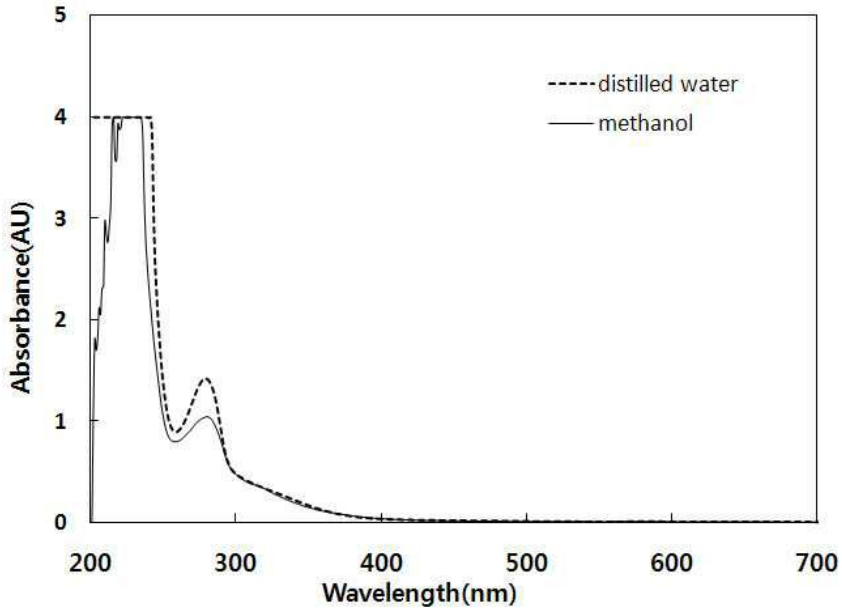
dyeing concentration: 100%, dyeing time: 30 min,
dyeing temperature: silk 80°C, cotton 100°C,
mordanting: 0.5% owb, 50°C, 30min

[0105]

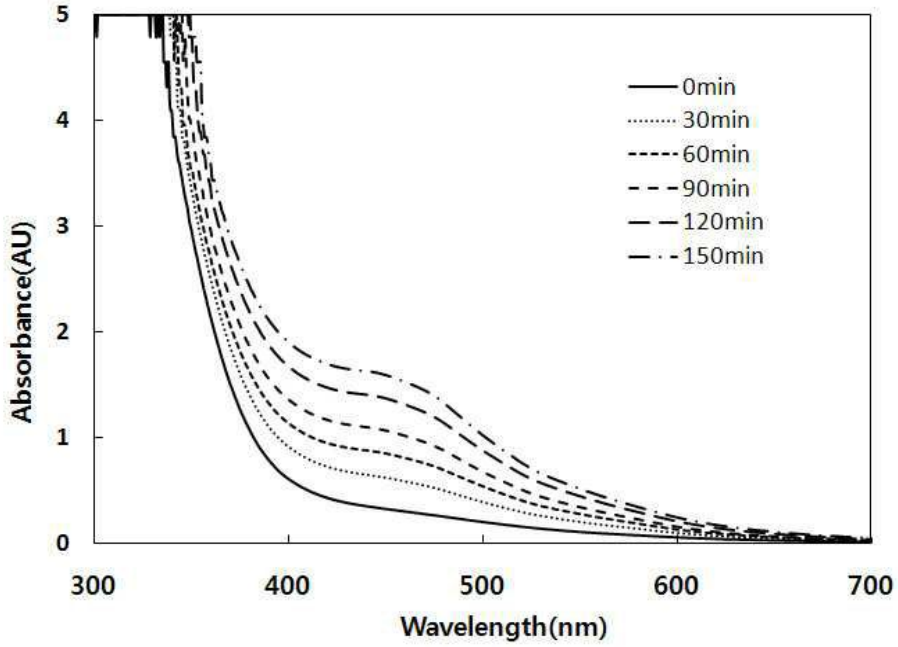
[0106] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해되어야 한다.

도면

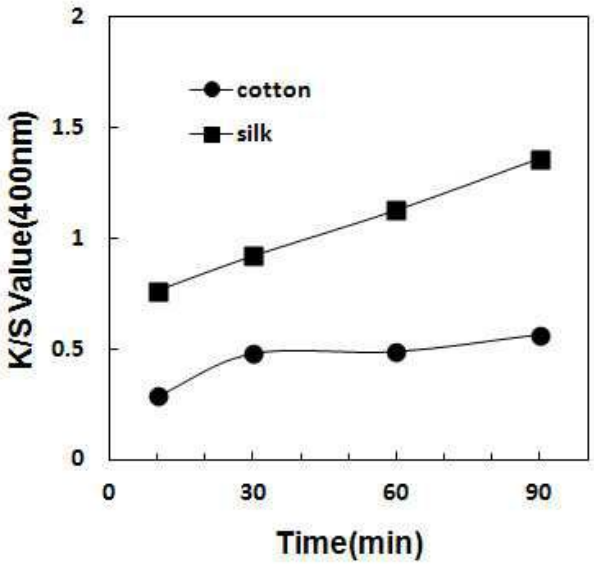
도면1



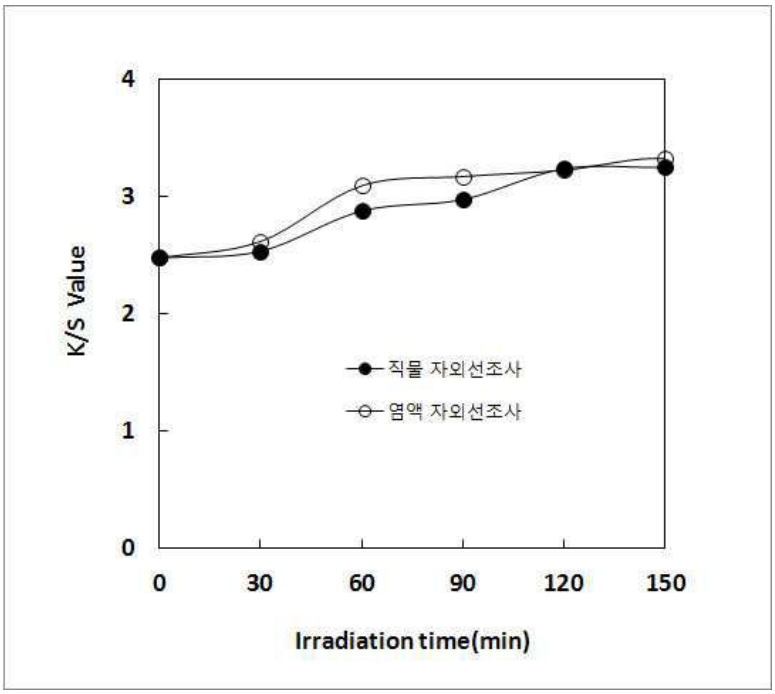
도면2


Absorbance(AU)
Wavelength(nm)
0min
30min
60min
90min
120min
150min
0
1
2
3
4
5
300
400
500
600
700

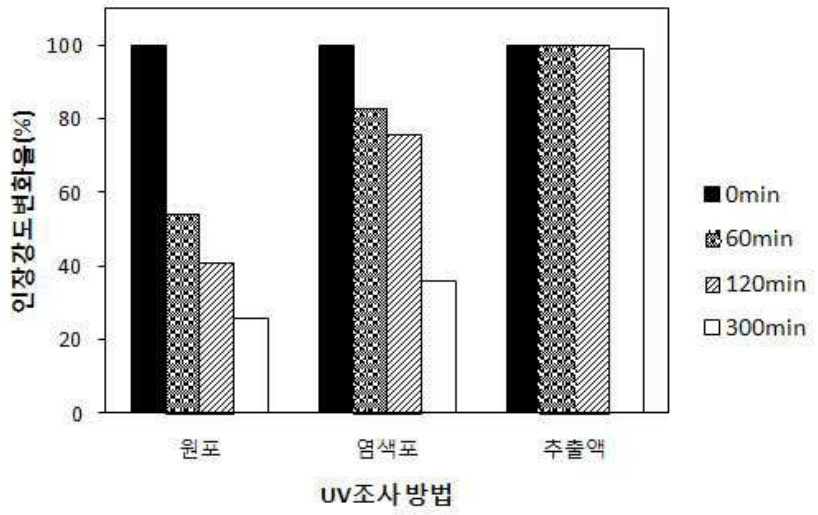
도면3


K/S Value(400nm)
Time(min)
cotton
silk
0
0.5
1
1.5
2
0
30
60
90

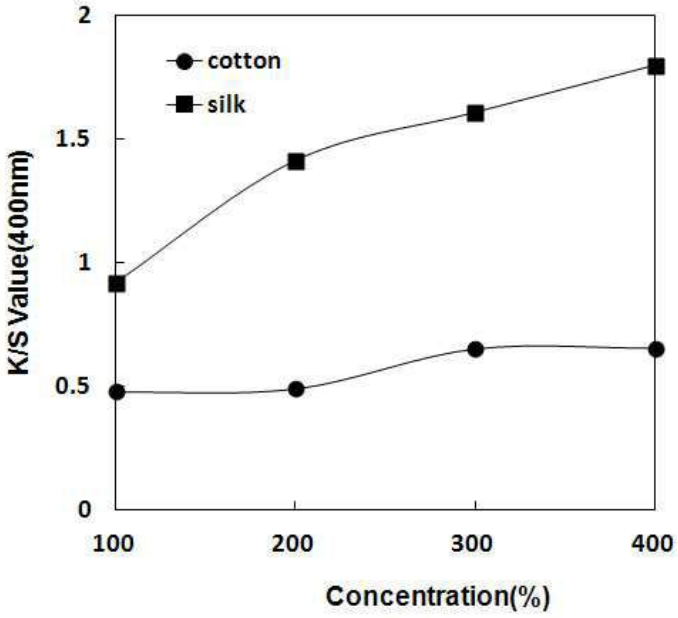
도면4


4
3
2
1
0
K/S Value
직물 자외선조사
염액 자외선조사
0
30
60
90
120
150
Irradiation time(min)

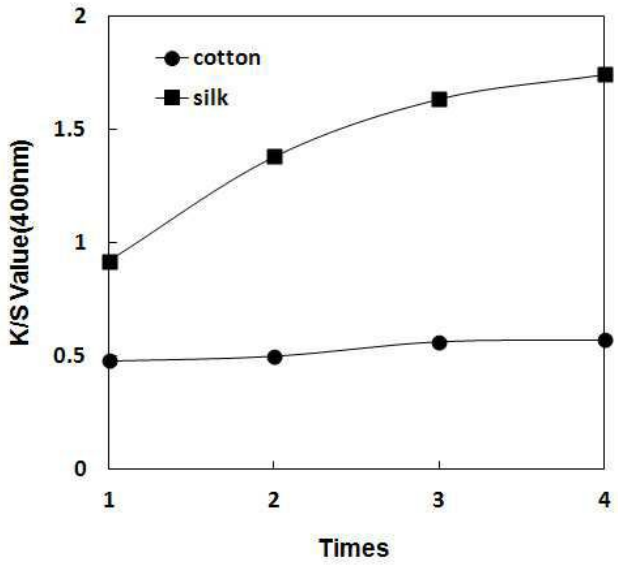
도면5


100
80
60
40
20
0
인장강도변화율(%)
0min
60min
120min
300min
원포
염색포
추출액
UV조사 방법

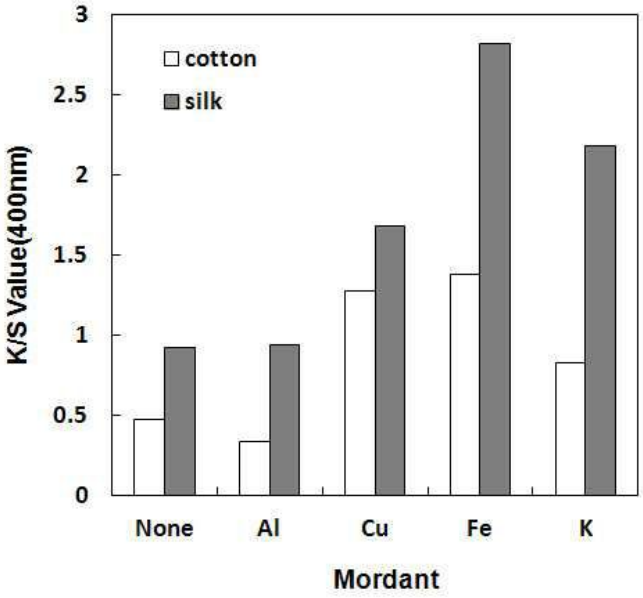
도면6


cotton
silk
K/S Value(400nm)
2
1.5
1
0.5
0
100
200
300
400
Concentration(%)

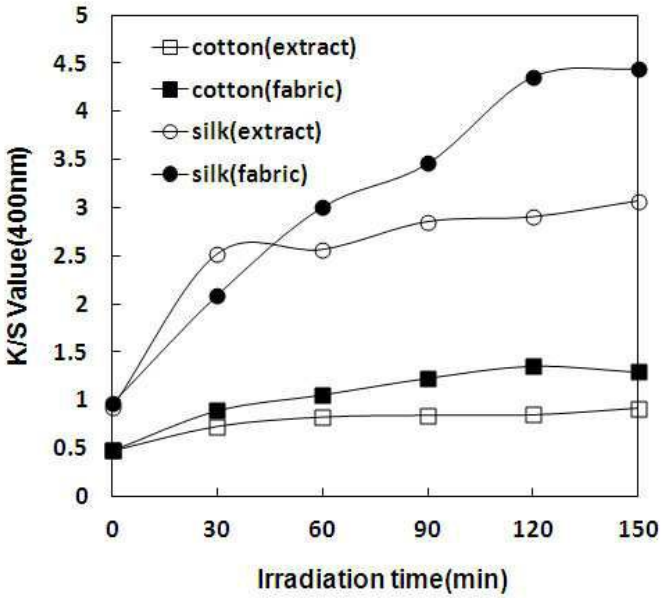
도면7


cotton
silk
K/S Value(400nm)
2
1.5
1
0.5
0
1
2
3
4
Times

도면8


cotton
silk
K/S Value(400nm)
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
None
Al
Cu
Fe
K
Mordant

도면9


cotton(extract)
cotton(fabric)
silk(extract)
silk(fabric)
K/S Value(400nm)
5
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
0
30
60
90
120
150
Irradiation time(min)