

4급암모늄염계 항균제를 이용한 개질아세테이트 안감지의 항균방취가공

김윤정 · 광동진 · 최영주 · 윤남식
경북대학교 염색공학과

1. 서론

인간은 의복을 외부의 온열 환경 변화에 관계없이 신체 軀幹部의 最內層을 청결하게 유지시켜 주는 문화적 환경 적응 수단으로서 착용하기 시작했다. 또한 인간은 자신의 존재를 과시하고자 하는 욕구를 의복에서도 충족시키려 했기 때문에 의복은 심미적, 장식적 역할도 맡게 되었다. 또 근래에는 기능적인 의복을 착용함으로써 작업능률을 향상시키고, 건강을 증진시키며 질병의 예방 및 치료를 가능하게 하는 등 의복의 기능은 더욱 확대 발전되었다.

이러한 의복의 기능을 더욱 효율적으로 수행하기 위해서 예로부터 의복에는 안감이 사용되었다. 안감은 그 자체로서 독립적인 부분이 아니라 제작되는 의복의 한 부분이다. 따라서 안감에서 요구되는 역할은 패션성과 기능성, 걸감을 유지시키면서 최종적으로 원하는 실루엣을 나타내는 것이라 할 수 있다. 안감의 기능은 의복의 종류, 안감의 사용부위, 걸감의 성질 등에 따라 달라지나 일반적으로 다음과 같이 나누어진다. 즉 의복의 보온성을 증진시키고 피부의 분비물을 흡수하는 보건위생상의 기능, 걸감의 마찰대전을 방지하고 활동적인 착용감을 주는 활동 적응상의 기능, 의복의 형태안정성을 높이는 整容裝身上의 기능, 그리고 걸감의 局部的 손상을 방지하는 내구성의 기능 등이다. 이와 같은 안감의 기능에 비추어 보아, 안감이 갖추어야 할 조건은 매끄럽고 부드러운 것, 가볍고 질긴 것, 걸감이 물세탁이 가능한 경우에는 안감도 세탁이 용이하고 세탁 후 변화가 없는 것, 制電性이 있는 것 등을 들고 있다.

본 실험에서는 의복의 외관을 좋게하고 제조 공정이 쉬우며 적정수분함유량으로 인한 쾌적성이 높아서 안감에 주로 사용되는 반합성섬유인 아세테이트의 표면을 친수화처리한 후 이를 확인하고, 합성한 4급암모늄염계 항균제로 항균방취가공함으로써 안감의 위생적 기능성을 향상시켜보고자 한다.

2. 실험

2.1 시료 및 시약

시료는 Mitsubishi co.의 Diacetate(warp yarn ; 75d/21fil, weft yarn ; 100d/25fil)와 Celanese co.의 Triacetate(warp, weft ; 120d/40fil)직물을 정련처리하여, 탈수, 건조한 후 사용하였다. Dimethyldiallylammonium chloride, Allylchloride, Diallylamine, Cyanuric chloride는 Aldrich사의 1급시약을 그대로 사용하였으며 Potassium Carbonated와 Hydrochloric acid는 덕산의 1급시약을 정제없이 사용하였다. 개시제로 사용한 Ammonium peroxodisulfate는 Katayama chemical의 특급시약을 사용하였다.

2.2 항균제 합성

2.2.1 DMDAAC(Dimethyldiallylammoniumchloride) monomer와 Diallylamine과의 공중합

물에 불용성인 Diallylamine을 염산 수용액(35%)로 중화시켜 Diallylamine 4급화물을 만든 후 DMDAAC 1mole당 0.1mole 비로 혼합한다. 총 단량체 농도 60% (탈이온수), 총 단량체 대비 1wt%개시제를 첨가 후 중합반응기 내에서 질소 치환후 밀봉하여 60℃에서 6시간동안 oil bath내에서 반응시킨다. 반응 종료 후 생성된 황색의 고분자 수용액을 distilled acetone에 침전시키고 여과, 진공 건조하였다.

2.2.2 DMDAAC-DA copolymer와 cyanuric chloride와의 반응

DMDAAC-DA copolymer 10% 수용액에 copolymer내의 diallylamine mole수의 1/2 mole sodium carbonate 포화수용액을 첨가하여 반응온도 0~5℃로 냉각시키면서 10분 정도 진행시켜 copolymer 내의 diallylamine 4급화물을 amine화하였다. Cyanuric chloride를 0℃로 냉각시킨 acetone에 용해시켜 1%(g/v) 수용액을 만든 후 이를 copolymer용액에 적하시킨다.

Cyanuric chloride의 첨가가 끝난 후 반응이 진행됨에 따라 생성되는 HCl은 2M Sodium carbonate 수용액으로 중성내지 약산성(pH 6)으로 유지하면서 더 이상의 pH변화가 없을 때까지 반응시킨다. non-solvent인 distilled acetone에 침전시키고 미반응 cyanuric chloride를 제거해 주기 위해 수회 acetone으로 세척한다. 고화된 황색의 고체를 여과하고 상온에서 진공건조하였다.

2.3 아세테이트 표면의 친수화(Saponification) 및 ESCA(Electron Spectroscopy of Chemical Analysis)를 통한 확인

90℃에서 0.35% NaOH와 0.05% SLS(Sodium Lauryl Sulfate)의 수용액에 Acetate를 무장력 상태로 욕비 100:1의 조건으로 시간별 처리한 후 증류수로 2회 수세하고 0.5N의 acetic acid 수용액으로 10분간 행구어 중화한 후 증류수로 pH7까지 수회 수세 후 건조하였다.

처리된 시료의 Wet ratio를 BS 3449법인 Static immersion test법으로 측정하였고, 시료 표면의 친수기 및 친수화 정도는 ESCA/Auger System model인 VG Microtech, MT 500/1 etc를 이용하여 Mg K α -X lay를 광원으로 분석·확인하였다.

2.4 항 미생물 가공(pad-dry법)

Sodium carbonate로 조정된 pH11 수용액(3g/l)에 항균제를 첨가하여 각각 0.01, 0.05, 0.1 % owf 농도로 조성된 padding액에 2.3에서 준비한 아세테이트직물을 침지시켜 wet pick-up 약 100%가 되도록 하여 1회 padding하고 pin-tenter에서 100℃, 4분간 건조하였다. 가공 후 증류수로 2분씩 10회 이상 수세하여 남아있는 알칼리를 제거하였다.

2.5 세탁 내구성 평가

KS 430 A-1법에 따라 Launder-O-meter를 사용하여 40℃, 30분을 1회 세탁으로 하고 세제로는 음이온계 일반세제(사용농도 1g/l)를 사용하여 1, 10회 세탁후의 항균성 변화를 관찰하였다.

2.6 항 미생물성 평가

검화 시간별 및 여러 농도로 처리된 항균 가공품의 항균성은 세탁전과 음이온계 일반세제로 1, 10회 세탁 후를 항균 가공섬유제품의 시험법 중 하나인 shake flask법을 이용하여 감

균을로 평가하였으며 사용된 공시균은 gram 양성균 *Staphylococcus aureus*와 gram 음성균 *Klebsiella pneumoniae*이다.

3. 결과 및 고찰

3.1 ESCA(Electron Spectroscopy of Chemical Analysis)확인

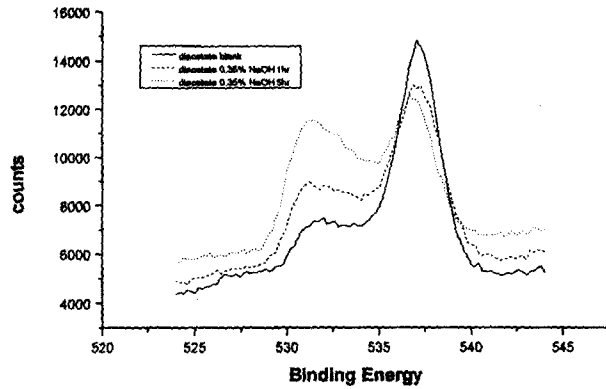


Fig1. ESCA by saponification time(hrs)

3.2 DMDAAC-DA로 향균처리한 아세테이트 직물의 검화시간 및 세탁횟수에 따른 항균성

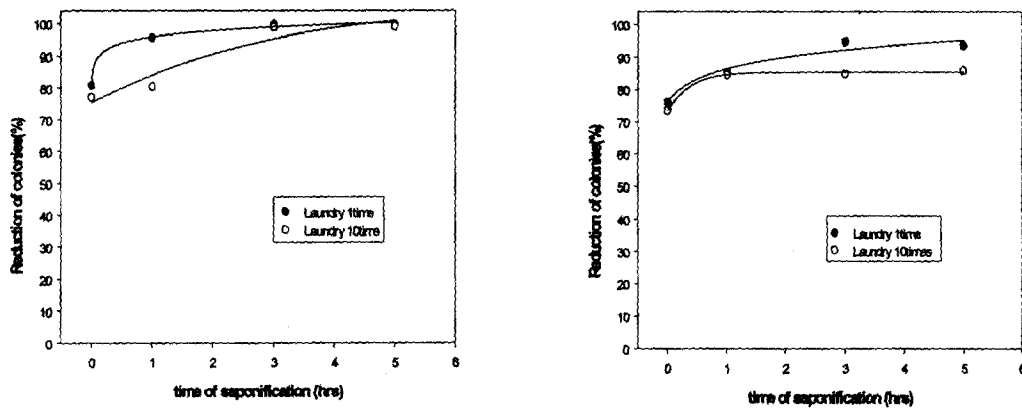


Fig2. Reduction of colonies by saponification time (concentration of DMDAAC-DA 0.1% owf) ; *Staphylococcus aureus* (left), *Klebsiella pneumoniae* (right)