

## 항균 가공 직물의 내구성 증진

방은숙, 유영하, 김승일, 이의소

인하대학교 섬유공학과

### Improvement of Durability in Antimicrobial Finished Fabric

Eun Suk Bang, Young Ha Yu, Seung Il Kim, Eui So Lee

Department of Textile Engineering, Inha University, Incheon, Korea

#### 1. 서론

미생물의 침해로부터 인체와 섬유제품을 보호하기 위하여 사용되는 항균 가공제로는 아민 또는 제 4급 암모늄계, biguanide계, 알코올계, 페놀계, 알데하이드계 등의 유기계, 금속 이온 무기계, 산화물 및 광 촉매계, 유기 무기계, 천연 화합물 등이 사용되고 있다[1-2]. 이러한 항미생물 가공제는 우수한 살균력, 섬유제품의 고유한 성질을 변화시키지 않는 특성, 탁월한 세탁 내구성, 인체에 대한 무독성 등의 조건을 가져야 한다[2-3].

본 논문에서는 우수한 항균력을 지녔음에도 불구하고 섬유분자와 화학적 결합을 할 수 있는 functional group이 없어 충분한 내구성을 가지지 못하는 항균 가공제를 섬유제품에 처리함에 있어서 내구성을 증진시킬 수 있는 여러 가지 처리방법을 연구하였다. 특히 미생물에 의해 쉽게 손상을 받을 수 있는 면직물에 대한 여러 가지 처리와 처리 후의 항균성, 그리고 세탁 내구성을 검토해 보았다.

#### 2. 실험

##### 2.1. 시료 및 시약

시료는 경, 위사 각각 Ne 20, 경사밀도와 위사밀도는 각각 68올/in, 52올/in인 정련, 표백 및 머서 화가공된 직물을 사용하였고, 항균 가공제로는 Water Soluble Biocide Polymer(Biopag)를 사용하였다. Binder로는 Helizarin Binder FWT(BASF Co.)를 사용하였고, 가교제로는 glyoxal(Aldrich Chemical Co.)와 Dimethyloldihydroxyethylene-urea(DMDHEU : Fixapret CL 75% 용액), 1,2,3,4-butanetetra-carboxylic acid (BTCA : Aldrich Chemical Co.)를 사용하였다. glyoxal의 촉매로 Aluminium ammonium sulfate dodecahydrate(Shinyo pure chemical co.,LTD), DMDHEU의 촉매로 Magnesium Chloride(Aldrich Chemical Co.), BTCA의 촉매로 sodium Hypophosphite(Shinyo pure chemical co.,LTD)를 사용하였다. 내구성 시험용 세제로는 AATCC Standard Reference Detergent WOB를 사용하였다. 항균 테스트의 시험용 배지로는 nutrient broth(Becton Dickinson and Company Sparks, MD 21152 USA)와 Bacto Agar(Becton Dickinson and Company Sparks, MD 21152 USA)를 사용하였다.

##### 2.2. 직물의 처리

직물의 처리는 Pad-Dry-Cure 방식으로 하였고, 패더(Japan Yamaguchi Sankyo Ltd.,YN-450 type)를 사용하여 2dip-2nip방식으로 wet pickup을  $80 \pm 2\%$ 로 패딩하고, 85℃에서 3분 건조하였다. 항균 가공제의 경우, 농도를 0.002%-1%로 변화시키고 150℃에서 3분 열처리하였으며, Binder를 첨가한 항균 가공제의 처리는 binder(Perapret PU, BASF Co.와 Helizarin Binder FWT, BASF Co.)를 100g/L-300g/L까지 변화시켜 150℃에서 4분 열처리하였다. 가교제를 첨가한 항균 가공제의 처리는 glyoxal의 농도를 6%로 고정하고 항균 가공제의 농도를 0.1%-0.5%까지 변화시켜 항균 가공제 처리와 같은 방법으로 처리하였다. 또, 항균 가공제의 농도를 0.1%로 고정시키고 glyoxal의 농도를 2%-8%, BTCA의 농도를 2%-8%, DMDHEU(Fixapret CL 75% 용액)의 농도를 10g/L-60g/L로 변화시켜 같은

방법으로 150℃에서 3분(BTCA는 180℃에서) 열처리하였다.

### 2.3. 측정 및 분석

내세탁성 시험은 AATCC Test method 61-1996(colorfastness to Laundering, Home and commercial : Accelerated), Test No. 1A 조건에 의해 시험하였다[4]. 항균 시험은 KS K 0693-2001 에 따라 시험하였고, 공시균으로 클렙시엘라 뉴모니아(Klebsiella pneumoniae American Type Culture collection No. 4352)을 사용하여 모든 처리한 시료의 균감소율을 측정하였다[5].

### 3. 결과 및 고찰

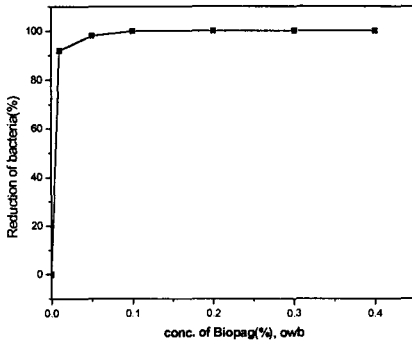


Fig.1. Effect of Biopag concentration on reduction of bacteria

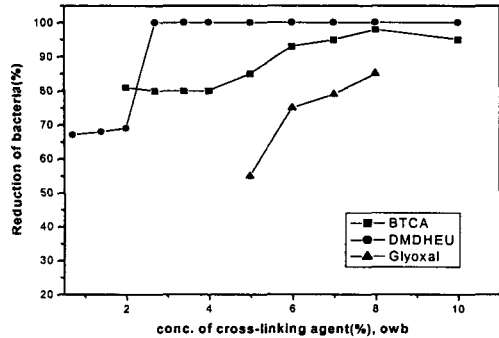


Fig.2. Effect of cross-linking agent concentration on reduction of bacteria, biopag conc. is 0.1%

항균성의 최적 효과를 나타내는 항균 가공제의 농도를 찾기 위해서, 가공제의 농도를 변화시켜 가공 후 균감소율을 측정하였다. Fig.1에 나타난 결과를 보면, 0.01%이상에서부터 항균 효과가 있음을 알 수 있다. 면직물에 내구성을 부여하기 위하여 항균 가공제의 농도를 0.1%로 고정시키고 binder(Perapret PU)를 농도별로 100g/L-300g/L로 처리한 직물은 항균 테스트 결과 항균성을 60-80% 유지하고 있었다. 내구성을 부여하기 위한 다른 방법으로 가교제를 처리하였는데 항균 가공제를 0.1%로 고정시키고 가교제의 농도를 변화시키는 방법과 가교제의 농도를 고정시키고 항균제의 농도를 0.1%-0.5%로 변화시키는 방법으로 실험하였다. Fig.2에 나타난 결과를 통해 가교제 중 DMDHEU를 썼을 때 최저 농도 3%에서부터 균감소율이 크게 나타났음을 알 수 있으며 항균제의 농도가 커질수록 오히려 균감소율은 감소하는 경향을 보였다.

### 4. 결론

제4급 암모늄계의 항균제를 사용하여 면직물에 내구성을 부여하는 실험을 한 결과, binder를 사용하였을 때보다 가교제를 사용하여 섬유에 부착시키는 방법이 효과가 좋았고, 가교제 중 특히 DMDHEU는 적은 농도로도 탁월한 내구성을 부여함을 알았다.

### 5. 참고문헌

1. 大谷 朝男, "抗菌のすべて", p125-150, (株)纖維社, Japan, 1997.
2. 張炳浩, 朴炳基, 金光秀 외 3명 공저 "纖維加工學", p348-359, 鑒雪出版社, 1997.
3. 신현성, "(最新) 一般微生物學實習", 서울 : 高麗醫學, 1988.
4. AATCC Test method 61-1996 colorfastness to Laundering, Home and commercial : Accelerated.
5. KS K 0693-2001 Testing Methods for Antibacterial of Textile.