

방향가공시 유연제 전처리에 의한 면편성물의 태변화

김혜림 · 송화순

숙명여자대학교 의류학과

Effect of Pretreatment by Softener on the Cotton Knit Handle in Fragrant Finishing

Hye Rim Kim · Wha Soon Song

Dept. of Clothing & Textiles Sookmyung women's University

(2003. 11. 14. 접수)

Abstract

The fragrant fabrics are prepared by the attaching microcapsules using acrylic binder. To improve the handle of fragrant fabrics, pretreatment by softener is suggested. The durability of fragrant fabrics and the change of their handle are investigated. It is carried out One-way ANOVA and Duncan test to determine bending properties, shear properties, surface properties of untreated, SO-MC and BI-MC by Kawabata system. BI-MC shows significant differences in B and 2HB. SO-MC shows significant differences in G and 2HG. It turned out the pretreatment by softener mitigated the effect of binder and makes fabrics softer than untreated fabrics.

Key words: Fragrant finishing, BI-MC, SO-MC, Softener, Handle; 방향가공, 캡슐처리포, 유연제-캡슐 처리포, 유연제, 태

I. 서 론

최근 기능성을 높이는 가공기술이 발전함에 따라 쾌적·감성 소재에 대한 소비자의 관심이 증가되고 있다. 특히 의복소재에 방향물질을 부착시켜 건강·감성·쾌적에 대한 욕구를 충족시켜 주는 소재개발에 대한 연구가 각광 받고 있다(김혜림, 송화순, 2003; 박선주 외, 1995). 방향물질을 섬유에 부착시키는 방법으로는 후처리에 의한 방법, 섬유의 방사 공정에 혼합시키는 방법, 마이크로캡슐화하여 바인더에 의해 섬유에 부착시키는 방법 등이 있다(박선주 외, 1995). 이들 중 마이크로캡슐화하여 바인더를 사용하는 방법은 적용 섬유의 종류가 광범위하고 실용적인 장점을 가지고 있어, 현재 이 방법에 의한 방향가공이 가장 많이 이루어지고 있다(박선주 외, 1995; 人にやさしい繊維と加工, 1995). 그러나, 마이크로캡슐화에 의한 섬유가공은, 가공시 사용되는 바인더에 의해 처리포의 태변화가 발생될 수 있어, 마이크로캡슐의 섬유가공시 태변화에 대한 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 마이크로캡슐화에 의한 섬유가공시 마이크로캡슐 처리포의 태변화에 대한 자료를 제시하고, 이에 대한 개선방안으로서 유연제 처리과정을 도입하여, 유연제 처리 유·무에 따른 세탁 내구성을 확인하고, 처리포의 태개선 여부를 확인하고자 한다.

실험방법으로는 in-situ 중합법에 의하여 마이크로캡슐 제조시, 벽물질은 요소 포름알데히드 프리폴리머를, 심물질은 계피정유를 사용하였다. 제조된 마이크로캡슐은 아크릴바인더를 사용하여 면편성물에 부착하였으며, 전처리 과정으로 유연제 처리 과정을 도입하고, 전처리 유·무에 따른 세탁내구성을 비교하였다. 또한 아크릴바인더 사용에 의한 마이크로캡슐 처

리포의 태변화 및 유연제 전처리 유·무에 따른 태개 선 여부는 Kawabata System을 사용하여 비교, 분석하였다. 태측정 결과의 조건별 유의차는 spss 10.0을 사용하여 일원분산분석으로 확인하였고, 사후분석은 Duncan Test를 하였다.

II. 실험방법

1. 시료 및 시약

1) 시료

본 연구에 사용된 시험포는 시판 면(100%) 편성물을 호발 후 사용하였으며, 시험포의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of knitted fabric

Fiber(%)	Stitch	Yarn count('s)	Gauge	Weight (g/m ²)	Thickness (mm)
cotton(100)	plain	40	28	450	0.62

2) 시약

본 연구의 방향물질은 시판 계피정유(Cinnamon, Samchun pure chemical Co.)를 사용하였으며, 마이크로캡슐 제조에 벽물질로, 요소(Duksan pure chemical Co.), 37% 포름알데히드(Duksan pure chemical Co.)를 사용하였다. 분산제는 Sodium Dodecyl Sulphate (SDS, Samchun pure chemical Co.)를, pH 조절은 구연산(Duksan pure chemical Co.), 트리에탄올아민(Samchun pure chemical Co.)을 사용하였다. 유연제로는 Elastomer EP-2000(Daeyoung chemical Co.)을, 아크릴계 바인더는 Koplex TF-125(Korea polymer Co.)를 사용하였다. 이상의 시약은 모두 1급을 사용하였으며, 세제는 KS M 2704에 준한 세탁비누를 사용하였다.

2. 실험방법

1) 마이크로캡슐 제조

계피정유를 함유한 마이크로캡슐의 제조는, 선행 연구(김혜림, 송화순, 2002; 김혜림, 송화순, 2001)의 방법으로 행하였다. 요소, 포름알데히드 프리폴리머에 구연산으로 pH 조절 후, 계피정유를 첨가하여 고속으로 교반하였다. 온수를 가하여 3시간 동안 저속

으로 반응을 진행시켜 요소와 포름알데히드를 벽물질로 가지는 마이크로캡슐을 제조하였다. 제조된 마이크로캡슐은 증류수로 여러번 수세하여 미반응 포름알데히드를 충분히 제거한 후 사용하였다.

2) 마이크로캡슐의 특성 분석

마이크로캡슐의 평균 입자 크기는 입도분석기(Malvern Micro-P, U.K)를, 열적특성은 시차주사열량계(Perkin Elmer DSC 7, USA, 이하 DSC)를 사용하여 측정하였다. 마이크로캡슐의 형태는 주사전자현미경(Jeol JSM-5410, Korea, 이하 SEM)을 사용하여 관찰하였다.

3) 마이크로캡슐에 의한 섬유가공

(1) 유연제에 의한 전처리

유연제(7% soln), 욕비 20:1로 상온에서 10분간 침지 후, pick up를 100%가 되도록 균일하게 짜준 후 120°C에서 3분간 건조, 160°C에서 2분간 큐어링하였다.

(2) 마이크로캡슐 부착

마이크로캡슐에 의한 섬유가공은 마이크로캡슐(3% soln), 바인더(3% soln), 욕비 20:1로 상온에서 미처리포 및 유연제 처리포를 10분간 침지하였다. pick up를 100%가 되도록 균일하게 짜준 후, 80°C에서 5분간 건조, 130°C에서 3분간 큐어링한 후, 수세, 건조하여 마이크로캡슐 처리포(이하 캡슐 처리포, BI-MC)와 유연제 전처리한 마이크로캡슐 처리포(이하 유연제-캡슐처리포, SO-MC)를 제조하였다.

세탁횟수에 따른 캡슐의 부착상태를 확인하기 위하여 캡슐처리포 및 유연제-캡슐처리포를 1, 5, 10, 20회 Launder-o-meter(KOASHOKAI Ltd., Japan)를 사용하여 KS K 0430 A-1법에 준하여 세탁한 후, SEM을 사용하여 관찰하였다.

4) 마이크로캡슐 처리포의 태측정

미처리포 및 캡슐처리포와 유연제-캡슐처리포의 태를 비교하기 위하여 Kawabata Evaluation System for Fabrics(Kato, Tech., Co., Ltd, 이하 KES-FB)를 사용하여 역학적 특성치를 측정된 후, Knit outwear 용도의 식인 KN-402-KT에 의해서 감각평가치(H.V.) 즉 KOSHI, NUMERI, FUKURAMI 및 종합태값(T.H.V.)을 구하였다.

역학적 특성치 및 감각평가치의 유의차는 spss

10.0을 이용하여, 일원분산분석(One way ANOVA)을 행하고, 사후분석은 Duncan Test를 행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 마이크로캡슐의 특성

본 연구에 사용된 마이크로캡슐의 특성은 평균입자 크기가 10.02 μm 로, 섬유처리에 적절한 것으로 나타났으며, 열적특성은 180°C부터 중량감소가 시작되었으며, 260°C에서 벽물질의 파괴에 의한 피크를 확인하였다. 따라서, 섬유처리시 큐어링 온도는 130°C에서도 가능한 것으로 나타났다. Fig. 1은 SEM에 의한 마이크로캡슐의 표면형태 관찰결과로서, 구형의 미세한 캡슐이 제조되었음을 확인할 수 있다.

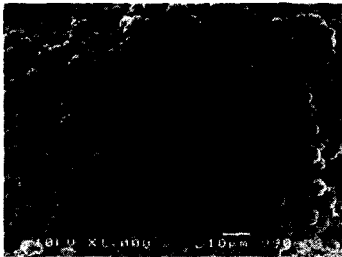


Fig. 1. SEM micrographs of microcapsules.

2. 마이크로캡슐 처리포의 표면관찰

Fig. 2는 마이크로캡슐 처리한 면편성물을 SEM으로 관찰한 결과이다. 그림에 나타난 바와 같이 섬유 표면에 마이크로캡슐이 부착되어 있는 것을 확인할 수 있으며, 캡슐처리포(㉑)와 유연제-캡슐처리포(㉒)의 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 20회 세탁후, 캡슐처리포와 유연제-캡슐처리포 모두 마이크로캡슐의 부착이 확인되어, 세탁내구성이 우수함을 확인하였으며, 유연제 전처리 과정 도입에 따른 부착상태의 차이는 없는 것으로 나타났다.

3. 마이크로캡슐 처리포의 태

본 연구에서는 마이크로캡슐을 면편성물에 부착시 바인더 사용에 의한 태저하의 확인 및 유연제 처리 유·무에 따른 태를 비교, 분석하였다.

1) 역학적 특성 변화

본 연구에서는 미처리포, 캡슐처리포, 유연제-캡슐처리포 태 측정 결과, 역학적 특성 중 마이크로캡슐 처리시 바인더에 의한 영향을 받을 것으로 예상되는 굽힘특성, 전단특성, 표면특성에 관하여 살펴보았다.

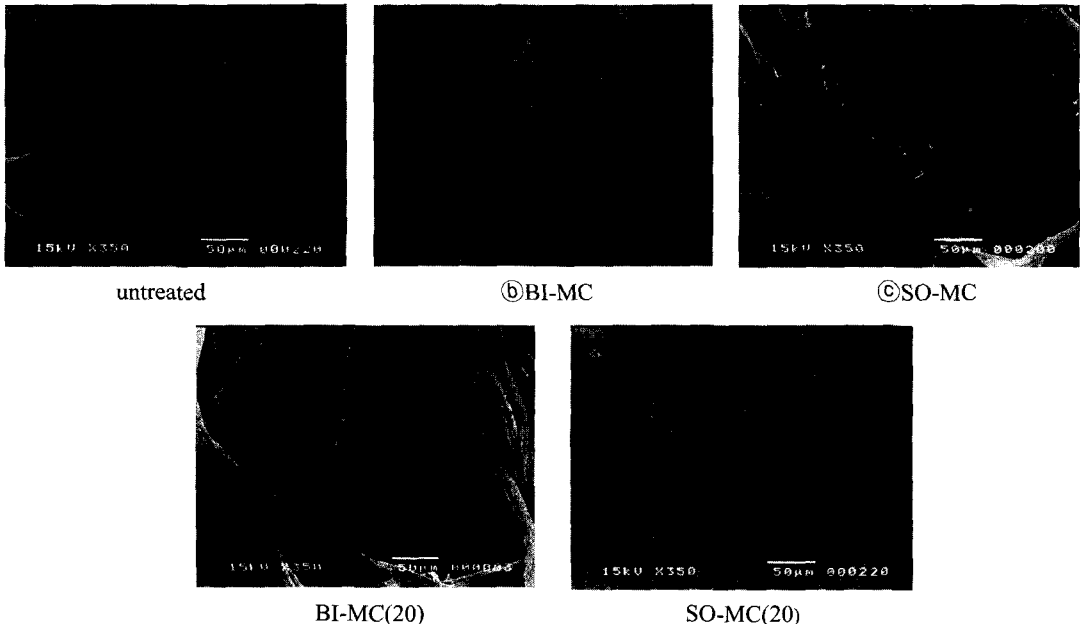


Fig. 2. SEM micrographs of cotton knit treated with microcapsules.

(1) 굽힘특성

굽힘특성은 굽힘강성(B), 굽힘히스테리시스(2HB)가 있으며, 굽힘강성(B)이 크면 촉감이 뻣뻣해지는 것을 의미하며, 굽힘히스테리시스(2HB)는 굽힘변형과 회복과정 중에 발생하는 에너지 손실량을 의미한다.

Fig. 3은 마이크로캡슐 처리포의 굽힘강성(B)과 굽힘히스테리시스(2HB)에 대한 일원분산분석 및 Duncan Test 결과이다. 굽힘강성(B)과 굽힘히스테리시스(2HB)에 대하여 캡슐처리포는 $p < 0.01$ 에서 유의한 차이를 나타내므로, 바인더 단독사용에 의하여 편물이 뻣뻣해지고 탄력성이 미처리포보다 감소됨을 알 수 있다. 또한 유연제-캡슐처리포와 미처리포의 사후분석 결과 같은 그룹으

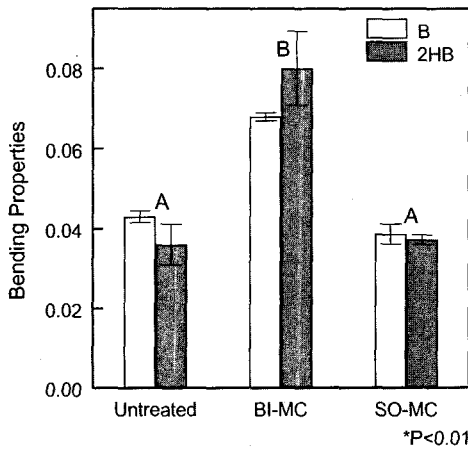


Fig. 3. Results of ANOVA and Duncan test in bending properties (Similar letters represent similar statistical group according to Duncan test).

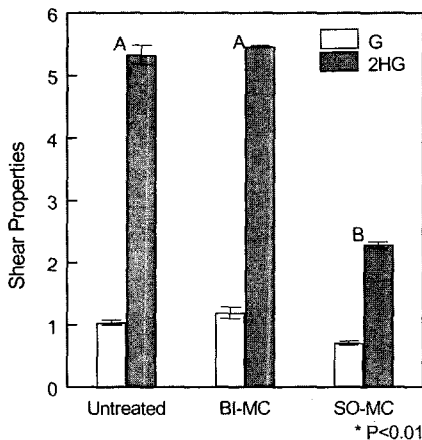


Fig. 4. Results of ANOVA and Duncan test in shear properties (Similar letters represent similar statistical group according to Duncan test).

로 나타나는 것은, 유연제 전처리에 의해 바인더 사용에 의한 뻣뻣함이나 탄력성의 감소가 보완되어, 면편성물의 유연성 및 탄력성을 그대로 유지되었기 때문이다.

(2) 전단특성

전단특성은 전단강성(G), 전단각 0.5°에서의 전단히스테리시스(2HG)가 있으며, 전단각 0.5°에서의 전단히스테리시스(2HG)는 전단변형과 회복과정에 미치는 특성으로 전단이력이 클수록 회복시 에너지 손실이 큰 것을 의미한다.

Fig. 4는 유연제 전처리 유무에 따른 전단강성(G)과 전단히스테리시스(2HG)에 대한 일원분산분석 및 Duncan Test 결과이다. 전단강성(G)에 대하여, 유연제-캡슐처리포는 $p < 0.01$ 에서 유의한 차이를 나타냈다. 이는 유연제 처리에 의해 바인더의 영향이 완화되어 실 사이의 구속력이 감소함에 따라 전단강성(G)이 유의하게 감소된 것이다. 전단히스테리시스(2HG)도 유연제-캡슐처리포가 $p < 0.01$ 에서 유의한 차이가 나타났다. 이는 유연제 전처리에 의해 편물이 유연해져 전단강성(G)이 감소함에 따라 전단변형과 회복시에 일어나는 에너지 손실이 작아졌기 때문으로 생각된다. 따라서, 유연제 전처리에 의해 바인더의 영향이 완화될 뿐 아니라, 오히려 미처리포보다 유연성이 우수함을 확인할 수 있다.

(3) 표면특성

표면특성은 평균마찰계수(MIU), 마찰계수의 평균편차(MMD), 표면거칠기의 평균편차(SMD)가 있으며, 평균마찰계수(MIU)와 표면거칠기의 평균편차(SMD)가 작아질수록 표면이 매끄러움을 의미한다.

Fig. 5, 6은 유연제 전처리 유무에 따른 캡슐처리포

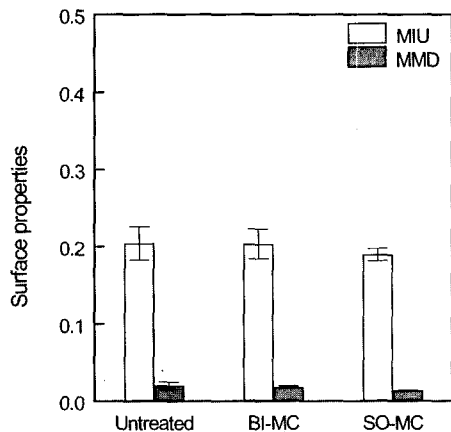


Fig. 5. MIU and MMD of cotton according to condition.

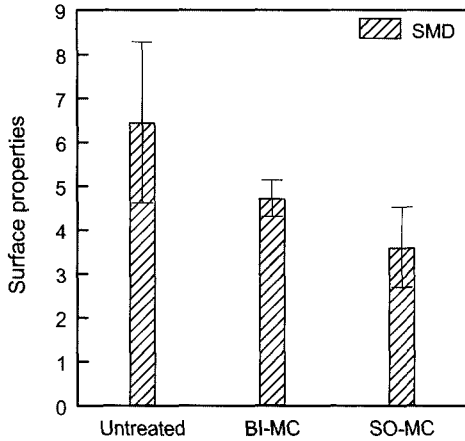


Fig. 6. SMD of cotton knit according to condition.

의 표면특성측정 결과로, 평균마찰계수(MIU), 마찰계수의 평균편차(MMD), 표면거칠기(SMU) 모두, 유연제-캡슐처리포<캡슐처리포<미처리 순으로 나타났으나, 일원분산분석 결과 각 조건 간에 유의한 차이는 나타나지 않았다. 이는, 본 연구에 사용된 캡슐의 크기가 10.02 μm로 미세하여, 섬유표면에서 캡슐부착에 의한 표면의 변화는 크게 영향을 미치지 않음을 알 수 있다.

2) 감각평가지

Fig. 7은 니트 outwear용도의 KN-402-KT 항목에서 주요 감각표현으로 적용된 감각평가지치(H.V.)의 KOSHI, NUMERI, FUKURAMI와 이들 감각평가지치로부터 구한 종합태값(T.H.V.)을 나타낸 것이다.

KOSHI(stiffness)는 뻣뻣함을 나타내는 것으로 Fig. 7에 나타난 바와 같이, $p < .01$ 에서 모든 조건이 유의한 차이를 나타냈다. 캡슐처리포의 경우 미처리보다 약 15% 증가한 반면 유연제-캡슐처리포의 경우 미처리보다 약 60% 감소하였다. 이는 캡슐처리포의 경우는 바인더가 직물에 부착됨에 따라 직물이 뻣뻣해져 KOSHI에 영향을 미치는 굽힘·전단·압축 강성이 증가함으로써 KOSHI가 증가한 반면, 유연제-캡슐처리포는 유연제 전처리에 의해 직물이 부드러워져 굽힘, 전단강성이 감소함에 따라 KOSHI가 감소한 것으로 생각된다.

FUKURAMI(fullness and softness)는 부피감과 부드러움을 나타내는 것으로, $p < .01$ 에서 유연제-캡슐처리포가 유의한 차이를 나타냈다. 이는 마이크로캡슐처리

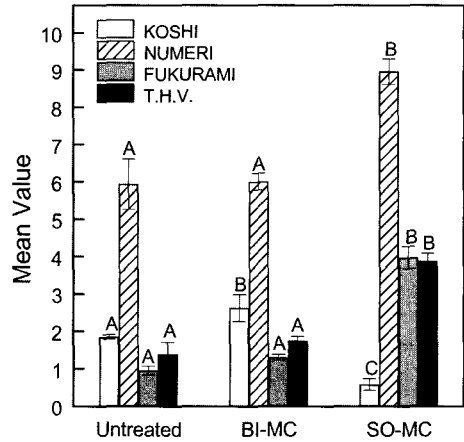


Fig. 7. Hand Value and T.H.V. of cotton knit according to condition (Similar letters represent similar statistical group according to Duncan test).

에 의해 부피감이 증가하고, 표면마찰계수(MIU), 표면거칠기(SMD)가 감소하여 직물표면이 매끄러워지고, 인장신장성(EM)이 증가하여 신장성이 증가함에 따라 FUKURAMI가 증가하였고, 이러한 현상이 유연제 전처리에 의해 영향을 크게 받아 FUKURAMI가 현저히 향상된 것으로 생각된다.

NUMERI(smoothness)는 매끄러움을 나타내는 것으로 $p < .01$ 에서 유연제-캡슐처리포는 유의한 차이를 나타냈다. 이는 유연제 전처리에 의해 굽힘강성(B) 및 전단강성(G)이 큰 폭으로 감소하였기 때문에 NUMERI가 크게 향상되어 매끄럽고 유연해진 것으로 생각된다.

종합태값(T.H.V.)은 유연제-캡슐처리포가 $p < .01$ 에서 유의하게 향상되는 것으로 나타났다. 따라서, 마이크로캡슐의 섬유부착시 유연제로 전처리 후 마이크로캡슐을 처리함으로써, 아크릴바인더 단독 사용시의 태저하 문제가 보완되어, 우수한 태개선 효과를 확인할 수 있다.

IV. 결 론

본 연구에서는 마이크로캡슐을 면편성물에 부착시 태저하의 문제점을 개선하기 위하여, 유연제 전처리를 제안하여, 전처리 유·무에 따른 세탁내구성 및 태의 향상을 확인하였다. 또한 처리포의 태는 굽힘특성, 전단특성, 표면특성 및 감각평가지치를 산출하였으며, 각 조건별 유의차는 일원분산분석을 행하고, 사후분석은 Duncan Test를 행하였다. 이상의 결과 다음과

같은 결론을 얻었다.

세탁내구성은 유연제-캡슐처리포와 캡슐처리포 간의 차이는 없는 것으로 나타났다. 굽힘특성은 캡슐처리포가 굽힘강성(B), 굽힘히스테리시스(2HB)가 $p < .01$ 에서 유의한 차이를 나타내, 바인더의 단독사용으로 편물이 뻣뻣해지고 탄력성이 미처리보다 감소되는 것으로 나타났다. 전단특성은, 유연제-캡슐처리포가 전단강성(G), 전단히스테리시스가 $p < .01$ 에서 유의한 차이를 나타내, 유연제 전처리에 의해 바인더의 영향이 완화되고, 직물이 유연해지는 것을 확인하였다. 표면특성은, 모든 처리포에서 유의한 차이가 나타나지 않아, 캡슐부착에 의해 섬유표면의 변화가 발생하지 않은 것으로 나타났다. 종합태값(T.H.V.)은 유연제-캡슐처리포가 $p < .01$ 에서 유의하게 향상되는 것으로 나타났다. 따라서, 마이크로캡슐의 섬유부착시 유연제 전처

리 후 바인더로 마이크로캡슐을 부착하는 것이 태 개 선효과 및 착용성 향상에 도움을 될 것으로 기대된다.

참고문헌

- 김혜림, 송화순. (2003). 복합상분리법에 의한 마이크로캡슐 제조 -젤리강도 및 경화제에 따른 특성변화, *한국의류학회지*, 27(9/10), 1172-1177.
- 김혜림, 송화순. (2002). 방향물질을 함유한 마이크로캡슐 제조, *한국의류학회지*, 26(5), 684-690.
- 김혜림, 송화순. (2001). 계피정유를 함유한 마이크로캡슐의 제조 및 방향·향균가공, *한국의류학회지*, 25(3), 569-576.
- 박선주, 김은영, 김문식, 박수민. (1995). 감성 기능성가공 소재의 최근의 진보(I). *한국염색가공학회지*, 7(1), 85-98.
- 阪上末治. (1995). *人にやさしい繊維と加工*. 繊維社.