

전처리 조건에 따른 양모직물의 케라틴 흡착량 변화

황문섭, 김민, 박연흠, 전봉수, 박종래
성균관대학교 섬유공학과

1. 서론

모직물의 구김회복성을 극대화시켜 세탁 등 여러 가지 가혹한 변형과정 후에도 그 형태와 성질을 유지할 수 있도록 하는 소위 형상기억가공법¹⁾은 고기능성 모제품 개발의 핵심가공법이다. 이 가공법의 원리는 양모의 내부에 존재하는 약한 가교결합을 더 안정된 가교결합으로 바꿔 외부변형에 의한 단백질 고분자의 운동변형성을 제한함으로써 원래 갖고있는 형태를 기억하게 하는 것이다.

최근 일본에서 형상기억가공^{2, 3, 4)}으로 천연고분자를 모섬유 내부에 침투시켜 부여된 형태의 안정성을 증가시키는 동시에 착용감 및 촉감을 우수하게 개량하려는 연구가 많이 시도되고 있다. 그러나 아직 천연고분자를 양모직물에 처리하는 조건이나 처리조건에 따른 천연고분자의 흡착정도에 대한 정량적인 실험결과가 발표되어 있지 않은 실정이다.

따라서 본 연구에서는 팽윤 및 환원과 같은 전처리 조건의 변화가 천연고분자물인 케라틴의 양모직물 내부로의 흡착정도에 미치는 영향을 조사하고, 최대 흡착이 일어나는 조건을 구하고자 하였다.

2. 실험

2.1 시료 및 시약

사용한 양모직물은 메리노 울이며, 전처리로서 팽윤제와 환원제를 사용하였다. 팽윤제는 시판되는 Woolman SA(R)를 사용하였고, 환원제는 양모 내부에 존재하는 disulfide bond만을 단절시키는것⁵⁾으로 알려져 있는 Ammonium Mercaptoacetic Acid Solution 50%을 정제하지 않고 그대로 사용하였다. 천연고분자물인 케라틴은 가수분해물의 형태로 시판되고 있는 것을 그대로 사용하였다.

2.2 실험장치

전처리와 케라틴 처리는 JEIO TECH, shaking module SM 01을 이용하여 교반 하면서 처리하였고, 각 처리조건에 따른 케라틴의 흡착량은 Shimadzu사의 UV-240을 이용하여 조사하였다.

2.3 실험 방법

먼저 팽윤제 및 환원제를 사용하여 여러 가지 조건으로 양모직물을 전처리 한후 케라틴을 흡착시켰다. 양모직물에서의 케라틴 흡착정도는 처리잔액으로부터 UV로 정량하여 아무런 전처리도 하지 않은 것의 케라틴 흡착량과 비교하였다.

3. 결과 및 토의

3.1 전처리 조건의 변화에 따른 양모직물의 케라틴 흡착량 변화

3.1.1 팽윤제나 환원제없이 처리한 경우

팽윤제나 환원제 처리없이 양모직물에 케라틴을 처리한 후 케라틴 처리조건에 따른 흡착량을 구하였다. Fig. 1 (A)는 온도 25℃, 시간 60분, 욱비 1:20의 조건에서 케라틴 처리농도에 따른 케라틴 흡착량을 나타낸 것이고, (B)는 농도 40% owf, 온도 25℃, 욱비 1:20의 조건에서 케라틴 처리시간에 따른 케라틴 흡착량을 나타낸 것이고, (C)는 농도 40% owf, 시간 60분, 욱비 1:20의 조건에서 케라틴 처리온도에 따른 케라틴 흡착량을 나타낸 것이다.

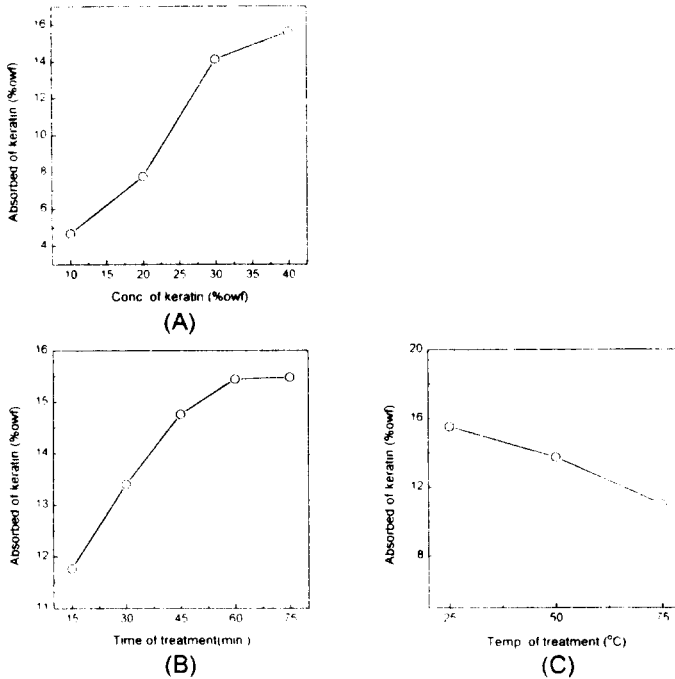


Fig. 1. 케라틴 처리조건의 변화에 따른 케라틴 흡착량 변화

실험 결과 처리농도가 증가할수록 케라틴 흡착량이 증가하며, 처리시간은 60분이면 충분한 흡착이 일어나며, 25℃의 처리온도가 최적 조건임을 알 수 있었다.

3.1.2 팽윤제로 양모직물을 팽윤시킨 경우

팽윤제의 처리조건에 따른 케라틴 흡착량을 구한 결과를 Fig. 2에 나타내었다. Fig.

2 (A)는 팽윤제 처리온도 50°C, 시간 30분, 욱비 1:20의 조건에서 처리농도에 따른 케라틴 흡착량을 나타낸 것이고, (B)는 팽윤제 처리농도 5% owf, 온도 50°C, 욱비 1:20의 조건에서 처리시간에 따른 케라틴 흡착량을 나타낸 것이고, (C)는 팽윤제 처리농도 5% owf, 시간 30분, 욱비 1:20의 조건에서 처리온도에 따른 케라틴 흡착량을 나타낸 것이다. 케라틴 처리조건은 농도 40% owf, 온도 25°C, 시간 45분, 욱비 1:20으로 일정하게 하였다.

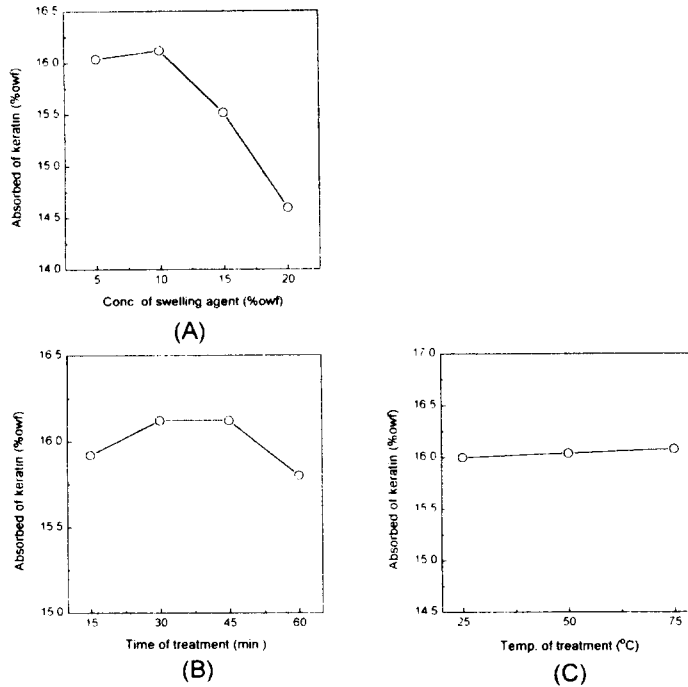


Fig. 2. 팽윤제 처리조건의 변화에 따른 케라틴 흡착량 변화

실험 결과 전처리로 팽윤제를 이용한 경우가 팽윤제를 이용하지 않은 경우보다 흡착량이 증가하였다. 팽윤제 처리조건에 따른 흡착량의 변화는 처리농도 5% owf, 처리시간 30분 일때가 최적이며, 처리온도에는 무관함을 알 수 있다.

3.1.3 환원제로 처리한 경우

환원제의 처리조건에 따른 케라틴 흡착량을 구한 결과를 Fig. 3에 나타내었다. Fig. 3 (A)는 환원제 처리온도 50°C, 시간 30분, 욱비 1:20의 조건에서 처리농도에 따른 케라틴 흡착량을 나타낸 것이고, (B)는 환원제 처리농도 15% owf, 온도 50°C, 욱비 1:20의 조건에서 처리시간에 따른 케라틴 흡착량을 나타낸 것이고, (C)는 환원제 처리농도 15% owf, 시간 30분, 욱비 1:20의 조건에서 처리온도에 따른 케라틴 흡착량을 나타낸 것이다. 케라틴 처리조건은 농도 40% owf, 온도 25°C, 시간 45분, 욱비 1:20으로 일정하게 하였다.

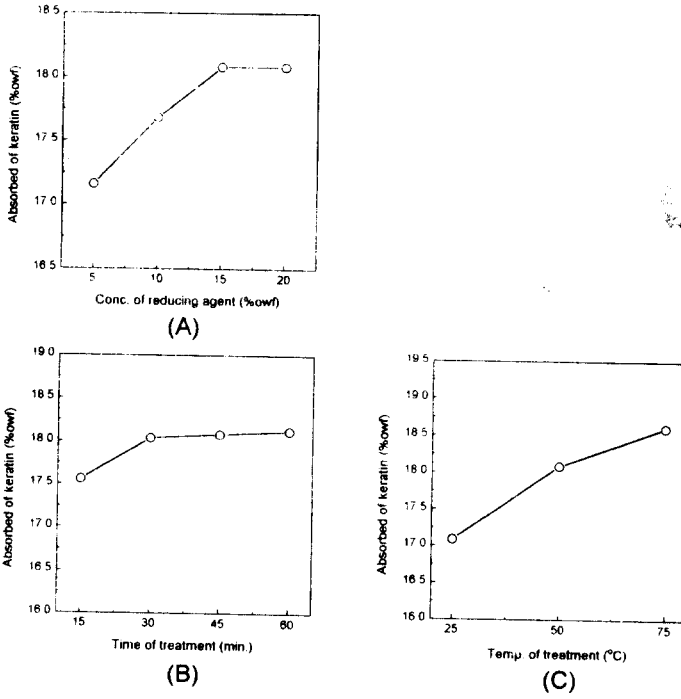


Fig. 3. 환원제 처리조건의 변화에 따른 케라틴 흡착량 변화

실험결과 환원제로 양모직물을 전처리한 경우 가장 많은 흡착이 일어났으며 처리조건에 따른 흡착정도는 농도 15% owf, 시간 30분, 온도 75°C 일때가 최대 흡착이 일어난다.

3.2 전처리의 조건에 따른 케라틴 최대 흡착량 비교

팽윤제 처리, 환원제 처리, 무처리 조건에 따른 케라틴의 최대 흡착량을 나타내는 값을 비교하여 나타내었다.

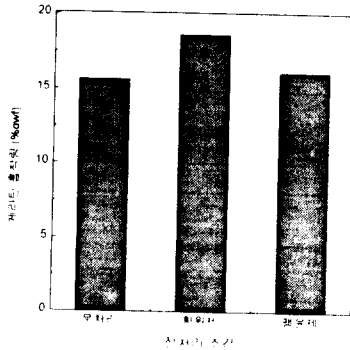


Fig. 4. 전처리의 조건에 따른 케라틴 최대 흡착량

여러 가지 전처리중 환원제로 처리한 경우가 가장 많은 흡착이 일어남을 알 수 있었다. 이것은 환원제가 양모내부에 있는 disulfide bonds를 단절시키므로 더 많은 양의 케라틴이 흡착되기 때문인 것으로 생각된다.

4. 결론

전처리 조건에 따른 양모직물의 케라틴 흡착량을 살펴보면, 전처리로 팽윤제를 사용한 경우 팽윤제 처리조건이 농도 5% owf, 시간 30분일 때 케라틴이 최대로 흡착되었으며 이때의 케라틴 흡착량은 16.2% owf 였다. 전처리로 환원제를 사용한 경우 환원제 처리조건이 농도 15% owf, 시간 30분, 온도 50℃일 때 케라틴이 최대로 흡착되었으며 이때의 케라틴 흡착량은 18.6% owf 였다. 이에 반해 전처리로 팽윤제나 환원제를 사용하지 않고 양모직물에 바로 케라틴을 처리한 경우 양모직물의 케라틴 최대 흡착량은 15.6% owf이었으며 이때의 케라틴 처리조건은 케라틴 처리 농도가 40% owf, 시간 60분, 온도 25℃였다. 이 결과로 전처리 없이 양모직물에 케라틴을 처리한 경우보다는 환원제나 팽윤제로 전처리를 한 후 양모직물에 케라틴을 처리한 경우가 더 많은 양의 케라틴 흡착이 일어났으며 특히 전처리로 환원제를 처리한 경우는 전처리 없이 처리한 경우나 전처리로 팽윤제를 처리한 경우보다 훨씬 많은 양의 케라틴 흡착이 일어났음을 알 수 있었다.

5. 참고문헌

1. R. S. Asquith(eds.), "Chemistry of Natural Protein Fibers", p 267 (1977)
2. Michio Kitano, "천연고분자에 의한 양모가공", 염색공업 Vol. 43, No. 4, p 180
3. 北野道雄, 山本周治, "차세대 WOOL의 개발에 관한 연구", 애지현 미장 섬유기술센터
4. 北野道雄, 橋本, 山本周治, 坂川, "차세대 WOOL의 개발에 관한 연구", 애지현 미장 섬유기술센터
5. Peter T. Speakman, "Handbook of Fiber Science and Technology : Fiber chemistry", vol IV, p 589 (1985)