

# 새로운 재생셀룰로오스 섬유(enVix®)의 반응성 염료에 대한 염색성

김성수, 고준석, 김재필, 김익수\*

서울대학교 공과대학 재료공학부

\* SK 케미칼 enVix R&D팀

## 1. 서론

셀룰로오스계 재생섬유 중 가장 먼저 개발된 비스코스 레이온은 셀룰로오스 펄프(Cellulose Pulp)를 17~18%의 가성소다 수용액에 팽윤시켜 알칼리 셀룰로스(Alkali Cellulose)를 만든 뒤 이황화탄소(CS<sub>2</sub>)에 반응시킨 후 방사하여 제조하며 흡습성, 제전성, 드레이프성 및 광택이 우수한 쾌적성 섬유이다. 그러나 탄성 회복율이 좋지 않으며 강력이 적고 특히 습윤시의 강력 저하의 단점이 있을 뿐만 아니라 제조과정에서 사용하는 이황화탄소의 환경 유해성이 큰 문제점으로 지적되고 있어 선진국들이 점차 설비를 폐쇄하거나 개도국으로 이전하고 있는 실정이다. 이러한 가운데 용제 방사법으로 제조한 재생 셀룰로오스인 텐셀(Tencel)이 대안으로 등장하였으나 여러 가지 장점들에도 불구하고 섬유로서 중요한 감성(촉감)이 부족하고, 무엇보다도 과도한 설비투자과 개발비로 인해 가격이 높은 단점이 있다.

최근 SK케미칼에서는 이러한 문제점들을 보완한 새로운 재생셀룰로오스 섬유인 enVix를 개발하였다. enVix는 아세테이트(Acetate) 섬유의 가수분해를 통해 제조되므로 생산공정이 간단하고 이황화탄소와 같은 유독성 물질을 발생시키지 않아 폐수로 인한 공해문제를 대폭 개선시켰다. 또한, 기존의 비스코스 레이온의 경우에는 불가능했던 다양한 단면의 섬유를 만들 수 있으므로 상품성을 높일 수 있을 뿐만 아니라 생산 단가면에서도 텐셀보다 저렴한 장점이 있다.

이번 연구에서는 새로운 재생셀룰로오스인 enVix의 반응성 염료에 대한 염색성을 기존의 비스코스 레이온과 비교 고찰해 보았다.

## 2. 실험

### 2.1 시약 및 시료

염색에 사용한 염료로는 반응기를 1개 갖는 반응성 염료(Monofunctional Reactive Dye)중

상이한 반응기를 갖는 다음의 세가지를 선정하였다.

- Dichlorotriazine (DCT) type : Procion Blue MX-G (C.I. Reactive Blue 163)
- Monochlorotriazine (MCT) type : Procion Turquoise H-A (C.I. Reactive Blue 71)
- Sulfatoethylsulfone (VS) type : Remazol Red 23 (C.I. Reactive Red 23)

피염물로는 enVix (경사 96/inch, 위사 56/inch, 폭 143cm)와 비스코스 레이온 (경사 82/inch, 위사 62/inch, 폭 143cm)을 SK케미칼로부터 제공받아 사용하였다.

염색시 필요한 망초( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), 알칼리( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )등의 시약은 모두 1급 시약을 사용하였다.

## 2.2 염색성

DCT type의 염료는 50℃, 95분, MCT type의 염료는 80℃, 65분, VS type은 60℃, 65분 간 각각 염색하였다.

비스코스 레이온과 enVix의 각 염료에 대한 염색성을 염, 알칼리, 액량비 및 염료 농도의 영향 측면에서 흡진율, 고착율, K/S 등의 항목을 통해 비교 고찰하였다.

### 2.2.1 염의 영향

enVix와 비스코스 레이온에 대해 망초의 양을 0, 2, 5, 10, 20, 40, 60g/l 로 변화시키면서 염색성을 관찰하였다 (액비 1:20, 염료 1.0 %owf, 알칼리 5.0 g/l).

### 2.2.2 알칼리의 영향

enVix와 비스코스 레이온에 대해 알칼리 양을 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 g/l 로 변화시키면서 염색성을 관찰하였다 (액비 1:20, 염료 1.0 %owf, 망초 40g/l)

### 2.2.3 액비의 영향

enVix와 비스코스 레이온에 대해 액비를 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:40으로 변화시키면서 염색성을 관찰하였다 (염료 1.0 %owf, 알칼리 5.0 g/l, 망초 40g/l).

### 2.2.4 빌드업성

enVix와 비스코스 레이온에 대해 염료의 양을 0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 6.0 %owf로 변화시키면서 염색성을 관찰하였다 (액비 1:20, 알칼리 5.0 g/l, 망초 40g/l).

### 2.2.5 염색 거동

enVix와 비스코스 레이온에 대해 염색시작부터 10분 간격으로 피염물을 얻어 염색성을 관찰하였다 (액비 1:20, 염료 1.0 %owf, 알칼리 5g/l, 망초 40g/l)

## 2.3 건뢰도

### 2.3.1 수세건뢰도

enVix와 비스코스 레이온에 대해 1/1 표준염색농도(Standard Depth)로 각각 염색후 소평하고 170℃에서 30초간 열처리한 직물에 대해 ISO 105-C06 C2S의 방법으로 시험하였다.

### 2.3.2 마찰건뢰도

수세건뢰도의 경우와 동일하게 처리된 직물에 대해 ISO 105 X12의 방법으로 시험하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 염색성

#### 3.1.1 염의 영향

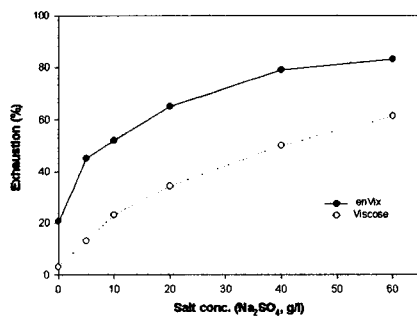


Fig. 1 Effect of salt(Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) on exhaustion(%) of dye(C.I. Reactive Blue 163)

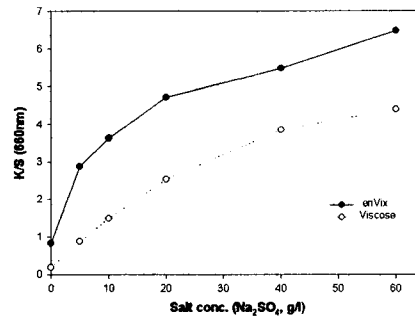


Fig. 2 Effect of salt(Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) on K/S of dye(C.I. Reactive Blue 163)

두가지 섬유 모두 염의 양이 증가할수록 흡진율과 K/S값이 증가하는 경향을 보이나, enVix가 비스코스 레이온보다 전반적으로 높은 흡진율과 K/S값을 가진다.

#### 3.1.2 알칼리의 영향

전반적으로 enVix가 비스코스 레이온보다 높은 흡진율과 K/S값을 가지고, 두 섬유 모두 2.0 g/l이후의 알칼리 농도에서 비교적 안정된 값을 보여주고 있다 (Fig. 3).

고착율의 경우 두 섬유 모두 알칼리 농도에 따라 조금씩 증가하나 대체적으로 비슷한 수치로 안정적인 값을 나타내었다 (Fig. 4)

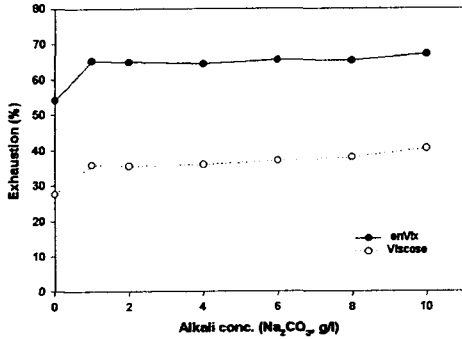


Fig. 3 Effect of alkali(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) on exhaustion(%) of dye(C.I. Reactive Blue 163)

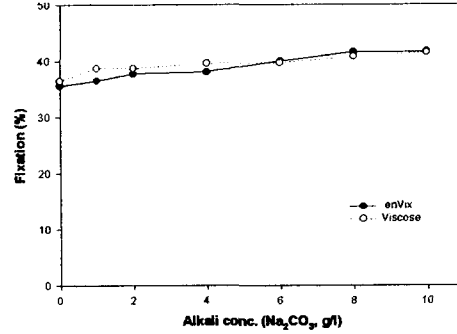


Fig. 4 Effect of alkali(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) on fixation(%) of dye(C.I. Reactive Blue 163)

### 3.1.3 액비의 영향

액비 변화에 따라 비스코스 레이온은 K/S값이나, 고착율 모두 감소하는 경향을 나타내고 있는 반면, enVix의 경우는 액비 변화에 대해 비스코스 레이온에 비해 상당히 안정된 재현성을 보여주고 있다. (Fig. 5, 6)

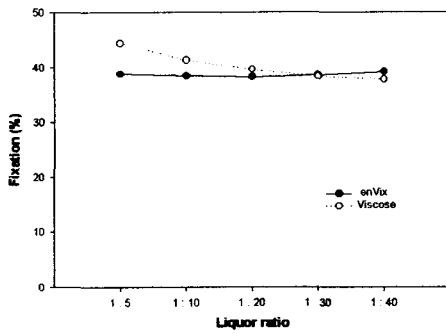


Fig. 5 Effect of liquor ratio on fixation(%) of dye(C.I. Reactive Blue 163)

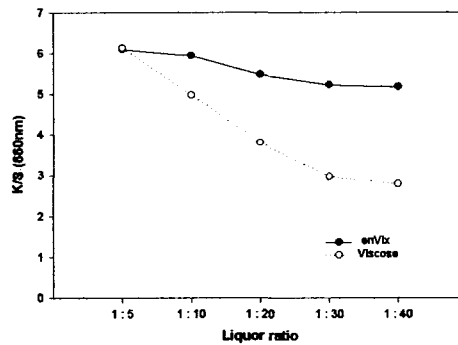


Fig. 6 Effect of liquor ratio on K/S of dye(C.I. Reactive Blue 163)

### 3.1.4 빌드업성

두 섬유 모두 염료의 양이 증가할수록 K/S값은 꾸준히 증가하고 있으며 동일 염료 농도에 대해 전반적으로 enVix가 비스코스 레이온보다 높은 K/S값을 나타내었다.

### 3.1.5 염색 거동

두 섬유 모두 알칼리 첨가후 셀룰로오스의 해리에 따른 염착 좌석의 형성으로 흡진율, K/S값, 고착율 모두 급격히 증가하는 현상을 나타내었다. 두 섬유에 대해 고착율은 비슷한 수치를 나타내고 있지만, enVix의 흡진율이 비스코스 레이온보다 높아 결과적인 표면 색채 농도(K/S)도 높은 값을 나타내었다.

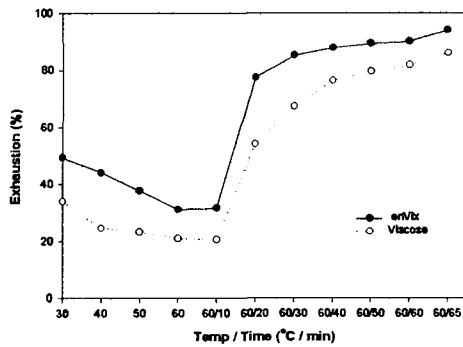


Fig. 7 Exhaustion(%) curve of dye (C.I Reactive Red 23)

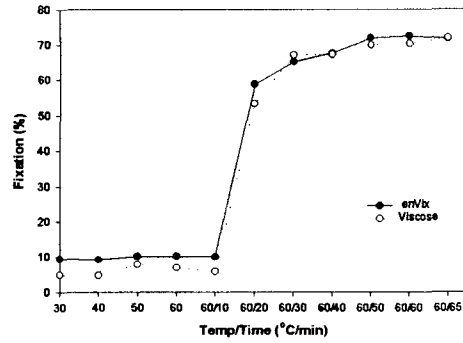


Fig. 8 Fixation curve of dye (C.I Reactive Red 23)

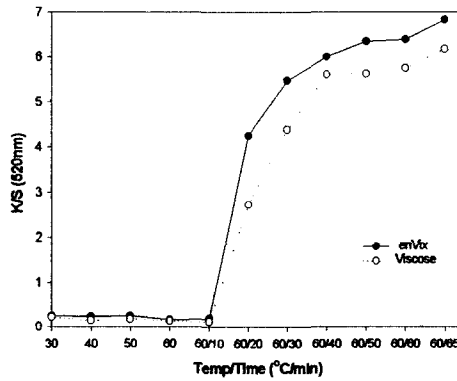


Fig. 7 K/S curve of dye (C.I Reactive Red 23)

### 3.2 견뢰도

견뢰도는 세가지 염료에 대해 대부분 4-5등급으로 양호하였고, enVix가 비스코스 레이온에 비해 비슷하거나 약간 우수한 결과를 나타내었다.