

# Linting agent가 종이 특성에 미치는 영향

정진모, 박종문, 민경은

충북대학교 산림과학부 임산공학과

## 1. 서론

종이는 식물섬유를 물에 풀어 평평하고 얇게 서로 엉기도록 하여 물을 제거한 것이다. 오랜 세월이 지나면서 종이의 용도는 매우 다양하게 되었고 그 수요량도 증가 되었다. 이러한 변화에 맞추어 다양한 용도에 맞는 종이를 생산하기 위해 예전과는 다르게 식물 섬유만으로 종이를 생산하는 것이 아니라, 소비자가 요구하는 제품 특성에 따라 다양한 기능을 부여하고, 초지기의 조업성을 향상시키기 위해 상당량의 비섬유상 물질을 첨가하게 되었다. 제지공정에 첨가되는 많은 종류의 비섬유상 물질은 크기와 형태가 다양하다.

또한 고도의 산업화에 따라 야기되는 지구의 환경파괴와 자원의 고갈등 심각한 문제에 직면하고 있어 고지의 재활용은 환경보호 측면에서 중요한 의미를 가진다. 국내 고지 이용률은 70%정도로 선진국보다 높은 수준이다. 하지만 고지를 사용하게 되면 종이 강도가 떨어지며 인쇄기에서 지분문제가 우려된다.

본 연구는 지료내의 비결합 물질인 섬유표면 오염물질, 지방산, 계면활성제 등과 같은 물질을 제어하기 위한 linting agent의 적용가능성을 살펴보고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 공시재료

#### 2.1.1 펄프

활엽수표백크라프트펄프(HwBKP)와 표백화학열기계펄프(BCTMP)를 7:3의 비율로 혼합하여 사용하였다.

### 2.1.2 약품

본 실험에 사용한 약품은 양성전분과 K사로부터 분양받은 linting agent(Fennocel)를 사용하였다. Fennocel은 polysaccharide structure polymer이며, 지료내의 추출성분, 계면활성제 등과 같이 잔류하는 섬유오염물질을 제어하기 위한 용도로 사용되었다.

## 2.2 실험방법

### 2.2.1 수초지 제작

실험실용 수초지를 이용 평량 60 g/m<sup>2</sup>으로 수초한 후, 실험실용 롤프레스를 이용하여 고형분 농도를 42±1%까지 압착하였다. 압착된 수초지는 120℃ 드럼드라이어를 이용하여 건조하였다.

### 2.2.2 약품 첨가

전분과 Fennocel을 각각 1%로 호화 및 희석하였다. 약품은 섬유대비 0.2, 0.4, 0.6, 0.8%로 첨가하였고, 전분과 Fennocel을 25% 단위로 혼합하여 첨가하였다.

Table 1. C-starch and Fennocel mixing ratio (%)

		Mixing ratio (%)			
C-starch	100	75	50	25	0
Fennocel	0	25	50	75	100

### 2.2.3 강도적 특성

제조한 수초지를 TAPPI standard T402 om-83에 따라 조습 처리한 후, 각각 인장강도, 투기도, zero-span을 측정하였다. Zero-span측정 후 Page 식을 이용하여 결합강도를 계산하였다.

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{B} + \frac{1}{F}$$

( $T$  = 인장강도,  $B$  = 결합강도,  $F$  = 섬유강도)

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 약품 첨가에 따른 수초지의 물성변화

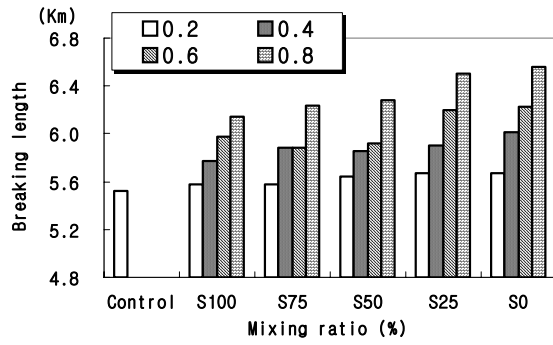


Fig. 1. Breaking length of handsheets depending on mixing ratio.

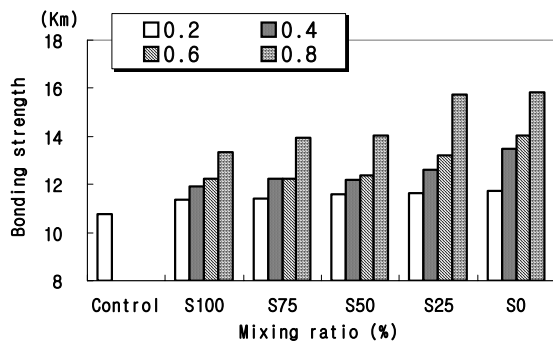


Fig. 2. Bonding strength of handsheets depending on mixing ratio.

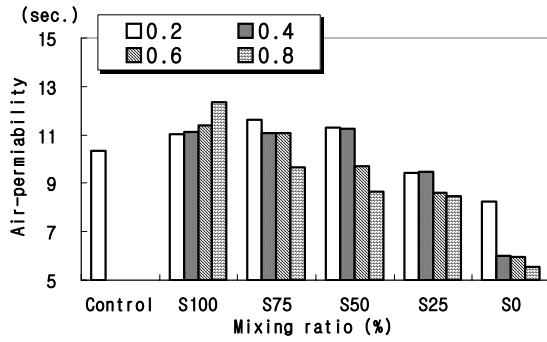


Fig. 3. Air-permeability of handsheets depending on mixing ratio.

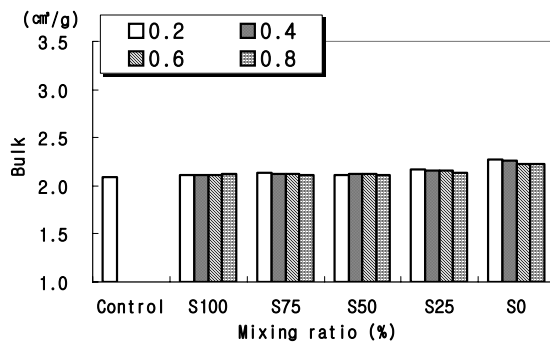


Fig. 4. Bulk of handsheets depending on mixing ratio.

Figs. 1-4에서 S는 전분의 비율을 나타낸 것으로, 약품 첨가를 다르게 하였을 때 열단장, 결합강도, 투기도, bulk의 변화를 나타내었다. 약품의 첨가량이 증가함에 따라 열단장과 결합강도는 증가하는 경향을 확인할 수 있었다.

전분만 첨가한 경우 열단장은 1-11.3%, 결합강도는 5-24%가 증가하였고, Fennocel만 첨가한 경우 열단장은 2.6-18.8%, 결합강도는 9-47%가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 전분과 Fennocel을 25:75로 혼합한 경우 열단장은 2.6-17.7%, 결합강도는 8.5-46.5%가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 이는 전분과 Fennocel의 구조적인 차이에 의해 나타난 것이라 판단되었다.

그리고 Fennocel의 첨가량이 증가함에 따라 종이의 투기도는 감소하고 bulk는 증가

하는 경향을 확인할 수 있었다. 이는 구조화된 Fennocel이 지료내에 있는 활엽수의 도관요소, 비결합성 물질과 같은 섬유와 수소결합을 하지 않는 물질을 종이 내에 잡아주었기 때문이라 판단되었다.

#### 4. 결 론

종이에 linting agent인 Fennocel이 첨가됨에 따라 강도는 증가하는 경향을 나타내었다. 측정된 섬유강도 값이 거의 일정했던 것으로 미루어보아 강도의 증가는 섬유의 결합력 증가에 의한 효과라고 판단되었다. 또한 비결합 물질을 Fennocel이 붙잡아 종이 내에 남김으로서 종이의 bulk가 증가하였다. 비결합 물질은 Fennocel과 결합 또는 영킴에 의해 종이 내에 존재하지만, 섬유와 결합을 하지 않기 때문에 투기도가 감소한다고 판단되었다. 하지만 Fennocel만 사용될 경우 섬유의 응집이 심해져 투기도가 급격히 떨어질 수 있을 것이라 생각되며, 양성전분과 Fennocel을 25:75의 비율로 혼합하여 사용하는 것이 강도 또는 구조적으로 안정할 것이라 판단되었다. 또한 Fennocel을 BCTMP나 고지에 전처리 방식으로 적용한다면 BCTMP나 고지에 존재하는 추출성분, 계면활성제 등과 같은 공정 중에 농축되는 오염물질과 지분발생을 제어할 수 있을 것이라 생각된다.

#### 5. 참고문헌

- 1) Huh, D.-M. and Lee, H.-L., Adsorption behavior of cationic starches onto deinked pulp and thermomechnaical pulp, J.Korea TAPPI 31(2):42-49(1999).
- 2) Shin, D.-S. and Ryu, J.-Y., Studies on the development of basestock and the properties of coated paper by use of BCTMP, J. Korea TAPPI 25(2):5-22(1993).