

# 홍조류 섬유를 첨가한 한지의 품질 연구 개발

서영범, 김영옥, 정선영

충남대학교 농업생명과학대학 임산공학과

## 1. 서 론

우리나라의 전통 종이인 한지는 서기 610년 고구려 영양왕 21년 담징이 일본에 제지술을 전파하면서 전래되었으며 국내외 최고를 자랑하는 무구정광대다라니경(751년 이전의 것으로 추정), 목서사경, 금은니자색불보살도(754)를 통하여 종이의 내구성과 보존성에 있어서는 “한지”가 으뜸인 것으로 평가되고 있음에도 불구하고 우리의 닥종이는 이제 세계에서 Japanese Paper로 불리고 있다. 우리가 전통적인 우리의 종이를 잊어가고 있는 반면, 서양의 보존기술자들은 닥종이에 의해 보존 · 배접되어지고 있다. 이때 명화들을 위해서 최상 질인 Japanese Paper 즉, 우리의 닥종이가 사용되고 있다. 개화기 이래 서양의 양지 제지술이 도입되고부터 수요의 감소, 그에 따른 기술의 낙후성, 자본의 영세성으로 겨우 명맥만을 유지하고 있는 실정인 셈이다. 그러나 근자에 와서는 서예나 닥종이 공예에 뜻을 두는 전통문화애호 인구가 확대되어 한지의 수요가 급증하고 있다고는 하나 아직 미흡한 부분이 많은 것이 현 실정이다. 이런 한지는 닥나무 섬유로 만든 목재펄프이다. 경제성장과 국민 생활수준의 향상으로 종이의 수요가 급격히 증대함에 따라 매년 막대한 양의 목재가 소비되고 있다. 전 세계적으로 펄프원료의 부족으로 고지 섬유나 비 목재펄프의 활용이 늘어나고 있는 추세로 각종 환경규제로 친환경적인 펄프 개발의 필요한 실정이다. 이에 따라 조류의 일종인 홍조류 중에서도 우뚝가사리의 펄프화 가능성에 대한 연구가 성공적으로 이루어져 활발히 전개되어지고 있는 것으로 알고 있다. 내구성과 보존성에 있어서 “한지”가 으뜸으로 평가되어지고 있으나 낮은 불투명도와 평활도 때문에 한지의 쓰임새가 제한되는 부분이 있다. 이런 문제점을 해결하면서 비 목재펄프의 활용을 늘리고, 친환경적인 종이를 제조하기 위해 우리 전통 한지에 홍조류 섬유를 첨가하여 만든 홍조류 한지의 개발이 이루어지고 있는 실정이다.

본 실험에서는 한지 섬유인 닥나무 섬유에 홍조류 섬유를 조건별로 혼합 하여 물리적,

광학적 성질을 열화처리 전 후로 측정하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2. 1 공시 재료

|            | 닥 섬유 | 홍조류 섬유 |
|------------|------|--------|
| CON        | 100% | 0%     |
| SAMPLE - 1 | 95%  | 5%     |
| SAMPLE - 2 | 90%  | 10%    |
| SAMPLE - 3 | 80%  | 20%    |
| SAMPLE - 4 | 70%  | 30%    |

### 2. 2 실험 방법

2. 2. 1 가속열화처리는 105℃ RH0% 실시하였다.

물리적 성질 및 광학적 성질은 열화처리 전후로 TAPPI standard T402 om-88에 따라 23±1℃, 상대습도 50±2%로 조절된 항온 • 항습실에서 24시간 전처리 후 측정 하였다.

#### 2. 2. 2 물리적 성질 측정

조습 처리된 시편을 TAPPI standard에 의거하여 Folding endurance (TAPPI T 423 om-89), Tensile strenght (TAPPI T 494 om-88), Smoothness (TAPPI T 479 om-99) 등을 측정하였다.

#### 2. 2. 3 광학적 성질 측정

조습 처리 된 시편을 TAPPI standard에 의거하여 Technidyne사의 Color - Touch를 이용해서 측정 Brightness (TAPPI T 452 om-98), Opacity( TAPPI T 452 om-96) 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

|         | Basis wt. (g/m <sup>2</sup> ) | Density (g/cc) | Bulk (cm <sup>3</sup> /g) | breaking length (km) |      | 신장률 (%) |      | 평활도 (sec) |       | 내질도 (0.5kg) |     | 백색도 (ISO, %) | 불투명도 (ISO, %) |       |
|---------|-------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------|------|---------|------|-----------|-------|-------------|-----|--------------|---------------|-------|
|         |                               |                |                           | CD                   | MD   | CD      | MD   | top       | wire  | CD          | MD  |              |               |       |
| control | 다섬유 100%                      | 24.82          | 2.84                      | 2.67                 | 5.68 | 1.70    | 1.96 | 3.33      | 2.85  | 138         | 576 | 81.30        | 51.28         |       |
|         | 목재 10%                        | 25.53          | 2.83                      | 2.49                 | 5.23 | 2.11    | 1.61 | 3.62      | 2.54  | 123         | 521 | 82.02        | 51.34         |       |
|         | 홍조류 5%                        | 21.22          | 0.29                      | 3.53                 | 1.57 | 5.08    | 0.97 | 1.81      | 9.68  | 6.23        | 106 | 472          | 83.68         | 57.23 |
|         | 홍조류 10%                       | 19.33          | 0.28                      | 3.63                 | 1.75 | 5.95    | 1.08 | 1.99      | 17.93 | 9.43        | 83  | 289          | 84.31         | 59.72 |
|         | 홍조류 20%                       | 19.67          | 0.29                      | 3.43                 | 2.47 | 5.60    | 1.22 | 1.90      | 20.18 | 8.03        | 78  | 262          | 85.65         | 64.50 |
|         | 홍조류 30%                       | 21.03          | 0.35                      | 2.84                 | 2.38 | 4.42    | 1.11 | 1.44      | 37.20 | 11.75       | 56  | 170          | 86.23         | 68.38 |
| 2주열화    | 다섬유 100%                      | 28.32          | 2.76                      | 1.90                 | 5.53 | 1.19    | 1.82 | 3.40      | 1.98  | 93          | 409 | 76.10        | 54.11         |       |
|         | 홍조류 5%                        | 19.25          | 0.24                      | 4.10                 | 1.89 | 8.28    | 0.65 | 1.61      | 8.48  | 4.55        | 72  | 325          | 77.39         | 59.31 |
|         | 홍조류 10%                       | 20.98          | 0.27                      | 3.69                 | 1.01 | 6.39    | 0.41 | 1.38      | 10.40 | 5.98        | 51  | 181          | 78.13         | 61.27 |
|         | 홍조류 20%                       | 21.01          | 0.27                      | 3.68                 | 0.91 | 5.44    | 0.46 | 1.23      | 15.48 | 7.90        | 45  | 153          | 78.78         | 68.23 |
|         | 홍조류 30%                       | 21.65          | 0.32                      | 3.17                 | 0.66 | 3.89    | 0.39 | 0.79      | 25.85 | 11.30       | 40  | 64           | 79.02         | 72.81 |
|         | 다섬유 100%                      | 29.21          | 0.37                      | 2.69                 | 1.08 | 3.67    | 0.69 | 1.60      | 3.35  | 2.13        | 68  | 295          | 70.57         | 56.46 |
| 4주열화    | 홍조류 5%                        | 20.89          | 0.38                      | 2.62                 | 0.98 | 4.44    | 0.78 | 1.45      | 8.25  | 3.63        | 53  | 187          | 72.39         | 61.77 |
|         | 홍조류 10%                       | 20.73          | 0.37                      | 2.73                 | 0.61 | 4.17    | 0.38 | 1.37      | 11.78 | 4.85        | 42  | 151          | 73.31         | 65.38 |
|         | 홍조류 20%                       | 22.07          | 0.38                      | 2.61                 | 0.53 | 3.16    | 0.29 | 1.25      | 17.53 | 7.43        | 21  | 102          | 74.09         | 69.43 |
|         | 홍조류 30%                       | 23.09          | 0.39                      | 2.53                 | 0.39 | 2.48    | 0.12 | 0.22      | 23.50 | 11.30       | 12  | 53           | 75.33         | 75.68 |
|         | 다섬유 100%                      | 30.38          | 0.37                      | 2.72                 | 1.01 | 3.12    | 0.41 | 1.08      | 3.08  | 1.90        | 52  | 193          | 65.92         | 56.72 |
|         | 홍조류 5%                        | 21.09          | 0.39                      | 2.54                 | 1.04 | 4.28    | 0.45 | 1.09      | 6.83  | 3.43        | 33  | 125          | 67.01         | 62.12 |
| 6주열화    | 홍조류 10%                       | 23.19          | 0.36                      | 2.76                 | 0.53 | 3.63    | 0.26 | 1.00      | 8.25  | 4.13        | 21  | 111          | 67.87         | 67.02 |
|         | 홍조류 20%                       | 22.60          | 0.37                      | 2.70                 | 0.54 | 2.48    | 0.25 | 0.58      | 12.85 | 6.13        | 15  | 72           | 69.47         | 70.92 |
|         | 홍조류 30%                       | 23.79          | 0.41                      | 2.46                 | 0.43 | 1.83    | 0.19 | 0.53      | 21.53 | 9.08        | 8   | 20           | 69.51         | 76.53 |

#### 4. 결 론

1. 닥섬유에 홍조류 섬유의 첨가량이 증가 할수록 불투명도가 크게 증가하는데 이는 한지의 낮은 불투명도로 인해서 한면 만을 사용하는 단점을 줄이고 양면의 이용이 가능하므로 서적 용지 및 사전 용지로의 이용이 가능하게 해준다.
2. 닥섬유에 홍조류 섬유의 첨가량이 증가 할수록 평활도가 크게 증가하는데 이는 인쇄와 코팅 작업시에 한지의 활용을 가능하게 해준다.
3. 닥섬유에 홍조류 섬유를 첨가 할수록 강도가 조금씩 낮아지는데 이는 한지 제조시 홍조류 섬유 첨가에 관한 연구가 진행 중이므로 개선 할 수 있을 것으로 본다.
4. 열화가 진행되어도 닥섬유 100% 만든 한지보다는 홍조류 섬유를 혼합하여 만든 한지의 백색도, 불투명도, 평활도가 높았다.
5. 닥섬유 100% 한지 그리고 닥섬유와 홍조류 섬유를 첨가하여 만든 한지의 열화에 따른 강도적 손실의 변화율은 거의 비슷하다.

#### 5. 참고문헌

1. 서영범, 한지용도에 따른 물성의 표준화 기술 개발 보고서 (1999)
2. 이귀복, 열화된 종이자료의 보존성 개선을 위한 탈산 침지 및 강도보강 연구 (2006)
3. 박소연, 종이의 가속열화 방식에 대한 고찰 및 한지 보존성 향상 기술 개발 (2007)
4. 이윤우. 홍조류를 이용한 친환경적인 종이제조 연구 (2005)
5. 현경수, 김민중, 이명구. 한지의 인쇄적성 향상 (2005)

6. 이유라, 김혜원, 임현아. A Study on the Design of Traditional Food Package Under the Use of Hanji - Design of Korean dried confectionary package (2007)