

효소 혼합제제를 이용한 ONP 탈묵

Deinking of ONP with emzymes and surfactants

윤경동¹⁾, 박성배¹⁾, 김영직²⁾, 엄태진¹⁾

Yoon Kyung-Dong, Park Sung-Bae, Kim Young Gic¹⁾, Eom Tae-Jin

1) 경북대학교 임산공학과, 2) 청산화학(주)

1) Department of Wood Science and Technology, 2) CheongSan Chemical Co.,

1. 서 론

종래의 화학 탈묵제에 의한 탈묵공정은 폐수의 오염이 심하고 스케일 등과 같은 공정상의 이차적인 장애를 많이 일으키게 되어 대책이 시급하고 아울러 인체의 고급화, 다양화 등으로 인하여 탈묵이 점점 어렵게 되었다. 이의 해결책으로서 여러 가지 방법이 검토되었지만 목질 섬유소 분해효소를 이용한 효소 탈묵 기술이 가장 주목을 받고 있으며 일부 공정에 적용되고 있다.

본 연구에서는 고지 탈묵공정중 순환수의 COD, BOD, Cationic 요구를 낮추고 felt나 wire의 오염을 절감시키며 탈묵 재생 펄프의 수율 및 물성 향상을 위한 생화학 제제 혼합 탈묵제의 상업화 가능성을 검토하기 위한 예비 시험으로서 상업용 효소 fiberzyme을 사용하여 탈묵적성을 비교·검토하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 실험재료

2.1.1 고지

탈묵용 폐지로는 신문용지(old newspaper, 이하 ONP)를 사용하였다. 각각의 폐지를

손으로 2×3cm 정도로 절단하여 비닐 팩에 넣어 함수율이 변하지 않게 보관하면서 사용하였다.

2.1.2 화학 탈목제

10% 가성소다, 10% 규산소다(3중), 상업용 탈목제(God-1012) 1% Sol'n을 화학탈목제로 사용하였다.

2.1.3 공시효소

상업용 효소 Fiberzyme 1% Sol'n를 사용하였다. Fiberzyme은 PH 4-8, 25℃-60℃ 조건에서 최적 활성을 보이며, 주로 cellulase/hemicellulase의 효소활성을 가진다.

2.2 실험방법

2.2.1 Pulping

탈목제(GOD-1012)와 효소 혼합비를 각각 100:0, 50:50, 75:25, 90:10으로 조절하여 치료에 대해서 0.2%의 첨가량이 되도록 하고 기타 탈목조제로 치료대비 1%의 NaOH, 치료대비 2%의 규산소다(3중)를 사용하였다. CaCl₂ 500ppm 으로 경도를 조절한 50℃의 용수를 사용하여 ONP를 4% 농도가 되게 하고 표준 해리기로 회전수 3000으로 해섬하였다.

2.2.2 Flotation

해섬된 Pulp slurry를 1%로 희석한후 50℃, 10min, Air 4ℓ/min의 조건에서 voith 2-18형 flotater를 이용하여 Flotation법으로 탈목하였다.

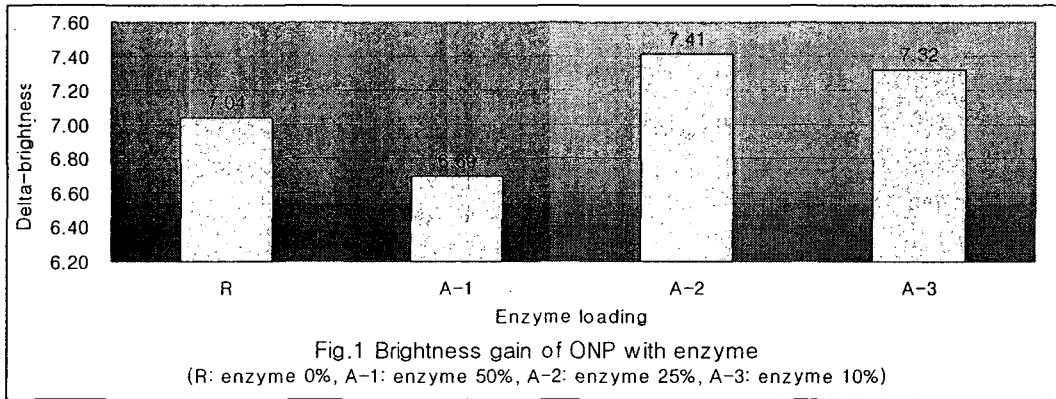
2.2.3 탈목 치료의 백색도 측정

Flotation 전후의 치료 백색도를 측정하기 위해 200mesh로 백색도 측정용 pad를 제작하였고, Flotation중에 거품과 함께 제거되는 reject도 수집하여 무게를 알고 있는 여과지를 사용하여 여과한 후 여과지와 함께 건조하여 정량하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 탈목 지료의 백색도

그림.1에 효소혼합제에 의해 탈목된 지료의 백색도와 탈목전 지료의 백색도 차이 값을 나타내었다.



ONP 탈목에 있어서 대조구인 탈목제 100%(R)의 경우에는 7.04%의 백색도 증가를 보였다. 탈목제:효소의 비율이 1:1(A-1)의 경우에는 6.69%의 백색도 증가로 증가율이 다소 감소되었다. 이는 Pulping과정에서 효소반응에 의하여 탈착된 잉크입자들이 전단력을 받아 미세잉크입자화되어서 섬유의 미세 공극에 재 침착하여 지료의 백색도를 저하시키는 역할을 하는 것으로 추측된다. 반면에 탈목제:효소의 비율이 3:1(A-2), 9:1(A-3)의 경우 7.3-7.4%의 백색도 증가를 보인다. 즉 ONP 탈목에 있어서 효소 투입량이 일정량 이상 많아지면 오히려 효과가 감소하는 반면 일정량의 효소를 투입하면 백색도 증가에는 보다 효과적이었더라고 할 수 있다.

3.2 탈목 지료의 수율 및 PH

Table 1. Reject yield and PH of ONP in flotation(%)

Sample #	R	A-1	A-2	A-3
Reject	3.38	2.38	1.90	2.62
PH	10.98	10.84	10.87	10.83

표.1에 효소의 첨가량을 다르게 하여 탈목할 경우의 부상부유 공정 중에 기포와 함께 제거되는 ONP의 flotation reject 수율과 PH를 나타내었다. 대조구 R의 경우는 원료 폐지에 대해 3.38% reject 수율에 비하여 효소를 첨가하고 탈목제를 줄인 A-1, A-2, A-3의 경우 reject 수율보다 다소 높게 나타났다. 이는 첨가된 목질 섬유소 분해효소가 폐지의 Pulping 과정에서 작은 입자상의 점착물과 콜로이드상 점착 이물질의 섬유로부터 탈리를 촉진시키고 알칼리 등 케미칼에 의한 화학적 분산을 억제하여 Flotation에 의해 용이하게 제거되었을 것이라고 추측된다.

4. 결 론

Flotation 탈목 공정에서 상업용 효소 Fiberzyme의 혼합사용은 일정비율하에서 지료의 백색도를 개선하였다. 또한 점착 이물질의 용이한 제거로 추측되는 다소의 reject 수율의 개선을 보였다.

5. 참고문헌

1. Letscher, M., Sutman F. J., J. Pulp and Paper Sci. 18(16), 225(1992).
2. Phalzer, L., Tappi 63(9), 113(1980).
3. Phipps, J., Paper Tech. 35(6), :34(1994).
4. Mahagaonkar, M. S., "The role of different alkali sources in deinking and bleaching processes," Ph. D. thesis, The University of Tasmania, Hobart, Australia, 1995.
5. Sharyo, M., Sakaguchi, H., Kokai, T., Japanese Pat., JP02160984(1998).
6. Sreenath, H.K., Yang, V.W., Burdsall, H.H., Jeffries, T.W., Enzymes for pulp and paper Processing, ACS Symposium Series 655, ACS., 267-279(1996)
7. Lee, J.-M. and Eom, T-J., J of K Tappi, 31(3), 68 (1999)
8. Park, S., Lee, J., Eom, T., J. Ind. Eng. Chem., 10(1), 72(2004)
9. Kang, S., Lee, J., Park, S., Eom, T., K Tappi, 35(3), 67(2003)
10. Santosh, V., Anil, L., enzyme and microbial technology, 32, 236(2003)
11. U. Tschirner, C. W. Dence : Paperi ja Puu, 70, 338 (1988)
12. B. J. W. Cole, K. V. Sarkanen : Tappi, 71, 117 (1988)
13. Anne, L., Peter, D., Wolfgang, Z., J. of biotechnology, 67, 229(1999)
14. Healy, D., Ye..M.Q., Troyanosuvkaya, M., American J. of Physiology, 286, 220(1995)
15. Lowry,O.H., Rosebrough, N.J., Favr, A.L., Ramdall, R., J. Biol. Chem., 193, 265(1951)