

# AKD 에멀전의 분포 특성 및 사이징 효율에 대한 영향 구명

## Analysis of the distribution of AKD emulsion and it' s effect on sizing development

이학래 · 윤혜정 · 이제준 · 서만석  
서울대학교 농업생명과학대학 임산공학과

### 1. 서 론

AKD 에멀전을 이용한 중성 초지 방식은 고해 및 건조 에너지 비용을 절감 시킬 수 있을 뿐 아니라 종이의 강도를 향상시키고 탄산칼슘을 충전물로 사용할 수 있는 등 여러 가지 장점을 지니고 있다. 또한 초지시스템의 부식을 방지 할 수 있고 종이의 내구성을 향상 시킬 수 있다는 등의 다양한 측면의 이점들도 있기 때문에 우리나라에 있는 대부분의 백상지 회사들은 로진알람 사이징을 실시하는 산성초지방식에서 AKD를 사용하는 중성사이징 방식으로 이미 많은 전환한 바 있다. 근래에 들어서는 산성초지방식의 사이징을 고수하고 있는 산업용지 제지회사들도 중성 초지방식으로의 전환에 대하여 관심을 갖기 시작하였다.

이는 중성 초지시 백수의 재활용률을 높일 수 있다는 장점이 용수 절감이나 폐수처리 비용의 절감을 가져올 수 있기 때문이다. 이러한 초지공정의 폐쇄화는 초지계 내에 가정할 수 있고, 그로인해 표면사이징용 산화전분등과 같은 유기물질의 축적현상이 발생될 것으로 예측된다. 음이온성을 띄고 있는 유기물질은 Anionic trash의 역할을 할 뿐만 아니라 양성전분으로 둘러싸인 AKD 에멀전의 정전기적 중화로 인한 보류 문제를 야기 시킬 것이다. 계내의 AKD wax의 순환이 이어지게 되면 공정상의 여러 문제가 나타날 것이며, 따라서 음이온성 유기물질이 존재하는 계내에서 AKD 에멀전의 효율적인 보류를 위한 사이즈도 향상 방안에 대한 연구가 이루어져야 한다.

본 연구에서는 서로 다른 particle size distribution을 가지고 있는 AKD 에멀전을 제조하여 효율적인 보류를 위한 방향을 제시하고, 실험실적으로 AKD 에멀전의 분포 특성 및 사이즈도 효율에 대한 영향을 구명하고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

AKD 에멀전을 제조하기 위하여 치환도 0.3, 점도 4 cPs(0.5%, 25 ℃)인 양성전분을 사용하였다. AKD wax와 양성전분의 비율은 8:2로 하였고 Homogenizer를 이용하여 에멀전을 제조하였다. Homogenizer(Ultra-Turrax T50)의 RPM과, AKD wax와 호화된 전분을 담고 있는 비이커에 Homogenizer의 회전날과의 거리를 조절하여 particle size distribution을 다르게 하였다.

Sw-BKP를 여수도 450ml CSF가 되도록 valley beater로 고해하여 농도를 0.5%로 희석하여 지료를 준비하였다. 준비된 지료에 AKD 에멀전을 투입하고 Stirrer를 이용하여 600RPM으로 30초간 교반하고, 사각 수초기를 이용하여 평량 100g/m<sup>2</sup>으로 수초지를 제조하였다. 제조된 수초지를 플레스 압착 후에 실린더 건조를 거치도록 하였다. 수초지는 상수를 이용한 용수와 표면 사이징에 주로 이용되는 호화한 산화전분(양이온 요구랑(300 μeq/L))을 이용한 용수를 각각 따로 준비하여 수초를 실시하였다. 자체 제조한 4000-AKD와 10000-AKD 에멀전의 사이즈도를 비교하기 위하여 상업적으로 시판되는 T회사의 B-AKD(저전하밀도 AKD 에멀전)와 A-AKD(고전하밀도 AKD 에멀전) 제품을 이용하였다. 수초지의 사이즈도 측정은 TAPPI standard T 441 om-98에 의거하여 콕 사이즈도(60초)로 측정하였다.

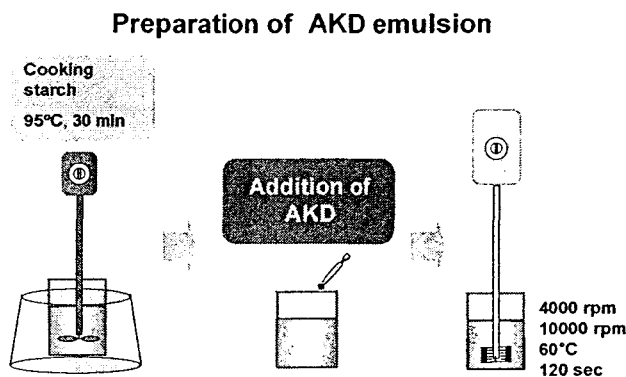


Figure 1. The procedure of manufacturing AKD emulsion.

### 3. 결과 및 고찰

상수를 이용한 용수 그리고 호화한 산화전분을 이용한 용수를 각각 지료와 혼합하여 수초한 후 사이즈도를 측정한 결과, 상수를 이용했을 경우 Figure 3.에 나온 결과와 같이 L-AKD제품을 제외한 나머지 AKD 에멀전은 비슷한 사이즈도를 발현하고 있음을 알 수 있다. 그러나 Figure 4.를 살펴보면, 산화전분을 용수로 사용한 수초지의 경우는 4000-AKD를 제외한 10000-AKD, L-AKD, H-AKD모두 사이즈도가 발현되지 않음을 확인할 수 있다.

Figure 2.의 결과와 같이 particle size distribution에서 입자가 큰 분포를 가지고 있는 4000-AKD가 가장 좋은 사이징 효과를 보여주고 있다.

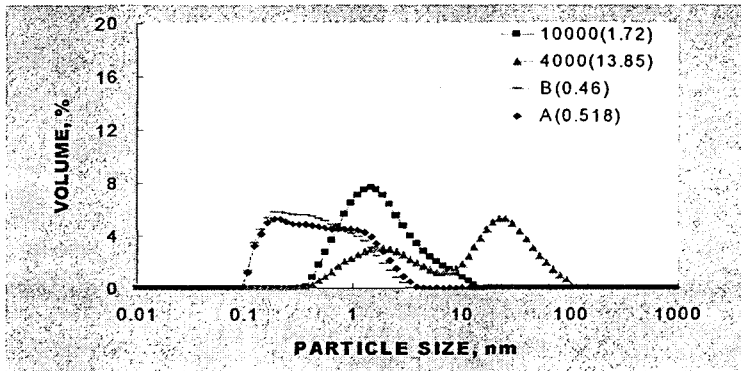


Figure 2. Particle size distribution according to the different type of AKD emulsion.

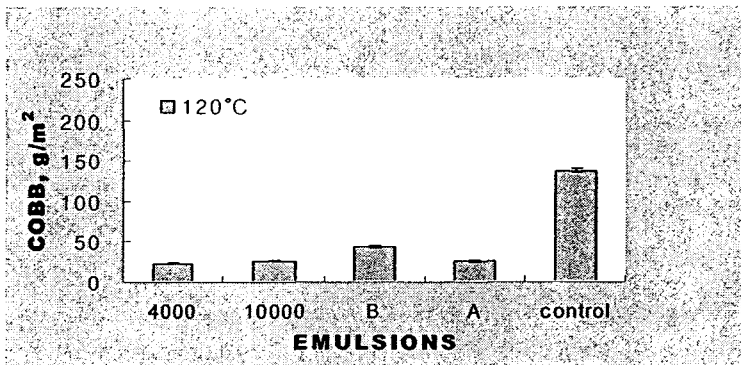


Figure 3. Sizing degree of Sw-BKP handsheet using tap water, comparing to different AKD emulsion.

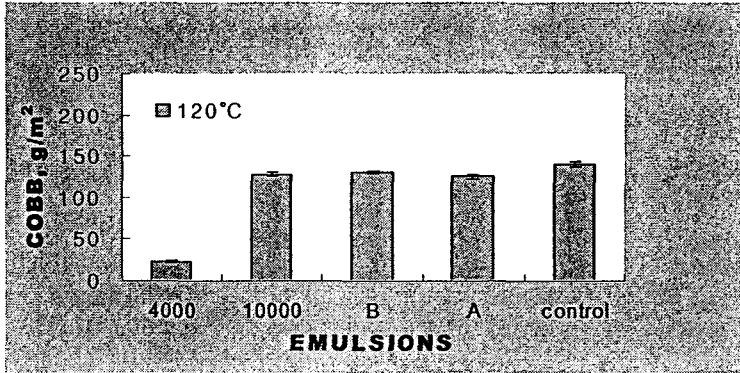


Figure 4. Sizing degree of Sw-BKP handsheet using OS dissolved water, comparing to different AKD emulsion.

#### 4. 결 론

미세한 입자의 AKD 에멀전은 상수를 용수로 사용할 경우 AKD를 둘러싸고 있는 양이온성 보호 콜로이드와 섬유표면과의 정전기적 인력에 의하여 보류가 잘 이루어지지만, 호화된 산화전분으로 조성된 용수로 수초 한 경우에는 보호 콜로이드가 중화되어 정전기적 인력에 의한 섬유와의 결합이 발생할 수 없으므로 보류가 되지 않고 따라서 사이즈도가 발현되지 않는다. 그러나 에멀전의 입자가 큰 4000-AKD의 경우 물리적인 Trapping과 filtration effect에 의하여 보류가 이루어지므로 사이즈도가 발현된다고 판단된다.

#### 사 사

본 연구는 청정생산사업의 지원에 의해 수행되었음. 일본 BK21 핵심사업의 지원을 받았음.

## 참고문헌

1. Lee, H. L., "Physicochemical Factors Affecting AKD Sizing" , KTAPPI, 19(3):62(1987)
2. Isogai, A ., "Factors Influencing on Retention of Alkylketene Dimmer" , in the fundamentals of papermaking materials, C.F.Baker, Ed., Pira International, pp.1047,(1997).
3. Ryu, T., Isogai, A. and Onabe. F., "Sizing Mechanism of Alkylketene Dimmers(Part 2)" , Nordic Pulp and Paper Res. J., 7(4): 205(1992).
4. Champ. S., "The Dynamics of Alkyl Ketene Dimer(AKD) Retention" , 5th International Paper and Coating Symposium., 285(2003).