

목질계 첨가제가 평량에 따른 탈수 특성에 미치는 영향

한창석*, 원종명

강원대학교 산림과학대학 제지공학과

1. 서론

초지공정에서의 탈수성 향상은 특히 폐지를 다량 사용하며, 고평량의 판지를 생산하는 판지산업에 있어서 생산성 향상의 측면에서 매우 중요한 연구 과제이다. 이러한 문제를 해결하고 보류를 향상시키기 위한 일환으로 많은 량의 보류제 및 탈수 개선제가 사용되고 있다. 더욱이 평량이 높아질수록 와이어부에서의 탈수뿐만 아니라 압착부에서의 탈수 및 건조부에서의 건조가 더욱 어려워진다. 따라서 현재까지 초지기 제조업체에서는 가능한 한 지필이 건조부에 들어가지 전에 고형분을 최대한 높여서 생산성 향상뿐만 아니라 건조부에서의 에너지 절감을 통한 경제성 향상을 꾀할 수 있는 하드웨어의 개발에 초점을 맞추어 왔다. 그러나 지필 자체의 탈수가 어렵고, 고형분 농도가 낮기 때문에 하드웨어에 의한 탈수 개선에는 한계를 느낄 수밖에 없다. 또 다른 형태의 노력은 고분자 약품을 이용한 탈수 개선이었다. 물론 고분자 약품의 적용을 통하여 와이어부에서의 탈수 개선 효과가 어느 정도 얻어질 수 있었으나, 압착부 및 건조부에서는 역시 문제를 지니고 있었다. 최근 이러한 목적을 달성하기 위한 일환으로 목질계 습부 첨가제가 개발되었다. 이들 첨가제는 초지 및 압착부에서 탈수를 개선시킬 수 있을 뿐만 아니라 건조부에서 크게 개선된 탈수 효과를 개선할 수 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 초지 시 평량을 달리하였을 때 목질계 첨가제(lignocellulose)의 첨가량이 탈수 특성에 미치는 영향을 알아보려고 실험을 실시하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시 재료 및 시약

본 연구에서는 주원료로 라이너지(Kraft paper)를 사용하였고 보류제로서 PAM(고형분 40%(Activity content 20%))을 사용하였으며, 보류향상제로서 bentonite를, 탈수개선제로서 목질계 첨가제 C120, C250S, E150, HB330 grade(JRS : J. Rettenmaier &

Sohne(Germany))를 사용하였다.

2.2 실험 방법

2.2.1 약품 투입량

라이너지를 3% 농도로 해리하고 여수도를 400ml(CSF)가 되도록 고해를 실시한 후 목질계 첨가제를 절건 펄프에 대하여 3, 6, 9% 농도로 첨가하였다. 또한 40% 고형분의 PAM은 절건 펄프에 대하여 0.08%(800ppm)을 첨가하였으며 평량 160g/m²의 경우에만 bentonite 0.2%(2000ppm)를 첨가하였다.

2.2.2 탈수 조건

평량을 160, 300, 400g/m²으로 달리하고, C120과 C250S 목질계 첨가제 각각의 첨가 농도에 대하여 DDA(Dynamic Drainage Analyzer)를 사용하여 탈수 시간과 투기도(wet-web permeability)를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 목질계 첨가제 종류에 따른 탈수 비교(bentonite 첨가)

일반적으로 고분자 전해질을 보류향상제로 사용하는 경우에는 보류도가 증가할수록 지필도(formation)가 나빠지고, 탈수성이 저하되는 등의 문제점이 발생된다. 이러한 단점을 극복하기 위해서 고분자 전해질과 강한 이온성을 띤 마이크로파티클을 사용하는 기술이 개발되어 근래에 들어 널리 활용되고 있다. 이 방식에는 양이온성 PAM과 bentonite를 사용하는 Hydrocol과 양성전분과 colloidal silica를 사용하는 Compozil이 있다. 본 연구에서는 bentonite를 사용한 Hydrocol을 적용하였는데, 목질계 첨가량의 증가와 더불어 지료의 탈수성이 전반적으로 개선되었으나, PAM 또는 Hydrocol에 비하여 그 효과는 그리 크지 않았다. 그러나 습윤 지필 상태에서의 투기도 측정 결과에 의하면 기존 약품 사용 시에 비하여 현저히 증가되었음을 관찰할 수 있었다.

Fig. 1 ~ Fig. 5에서 보는 바와 같이 목질계 첨가제의 종류에 따라 다소 차이는 있지만 모두 유사한 탈수 및 투기도 개선 효과를 나타내는 것을 관찰할 수 있었으며, 습윤 지필에서의 투기도 향상은 지필 구조의 다공성이 개선되었음을 나타내어 압착부에

서의 탈수 및 건조부에서의 건조 속도 향상 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다

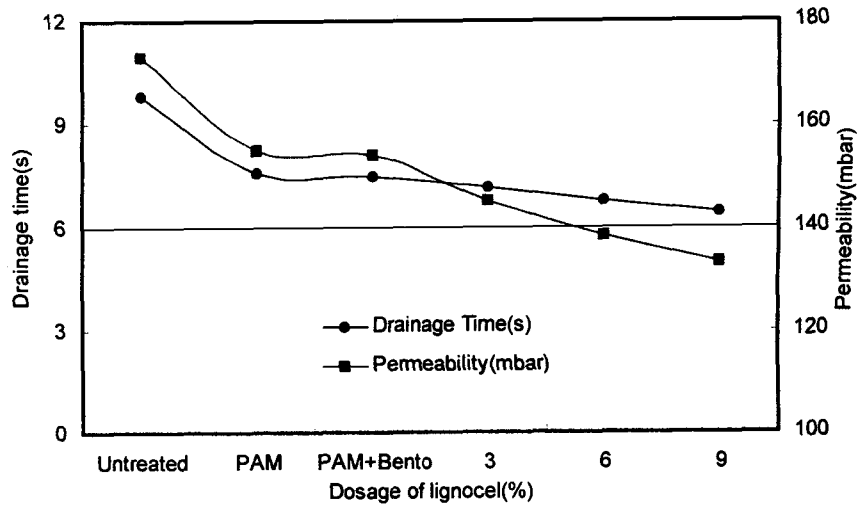


Fig. 1. Effect of C120 on drainage time and permeability

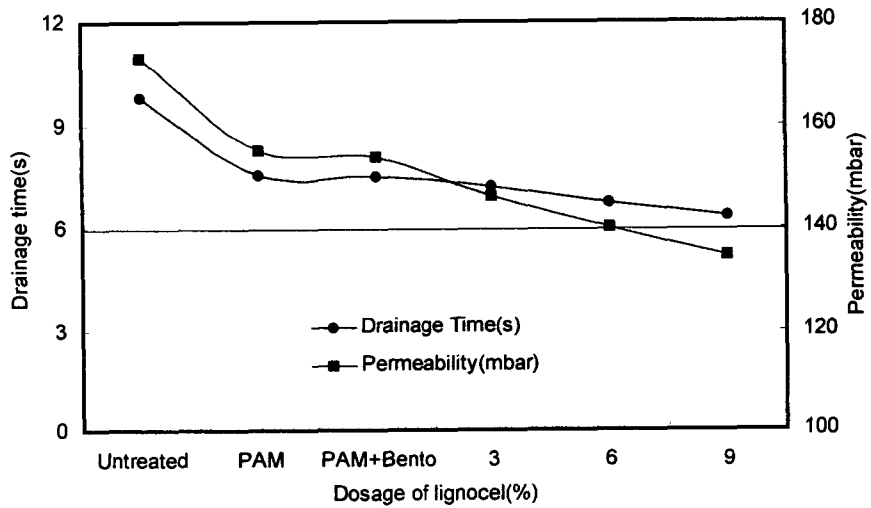


Fig. 2. Effect of C250S on drainage time and permeability

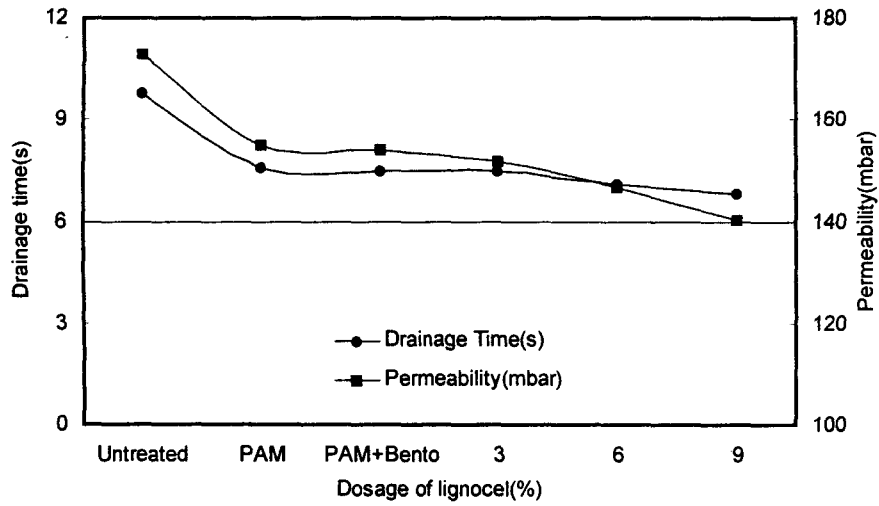


Fig. 3. Effect of E150 on drainage time and permeability

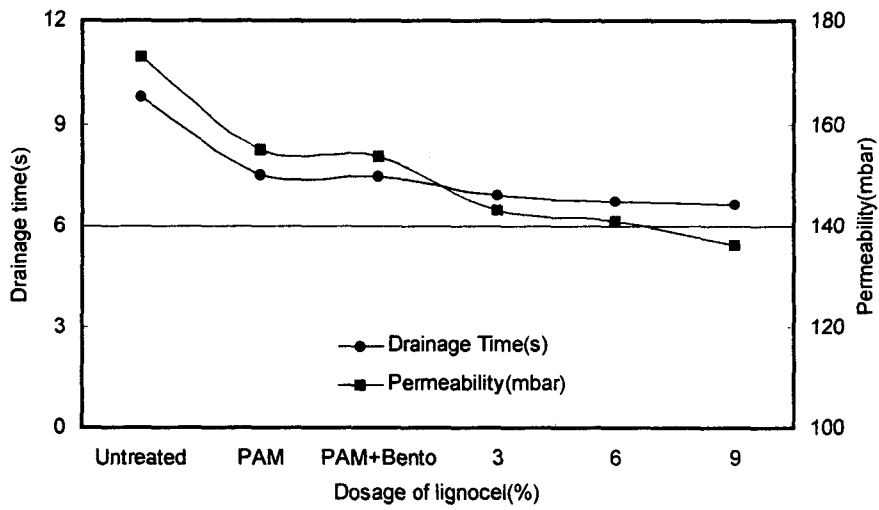


Fig. 4. Effect of HB330 on drainage time and permeability

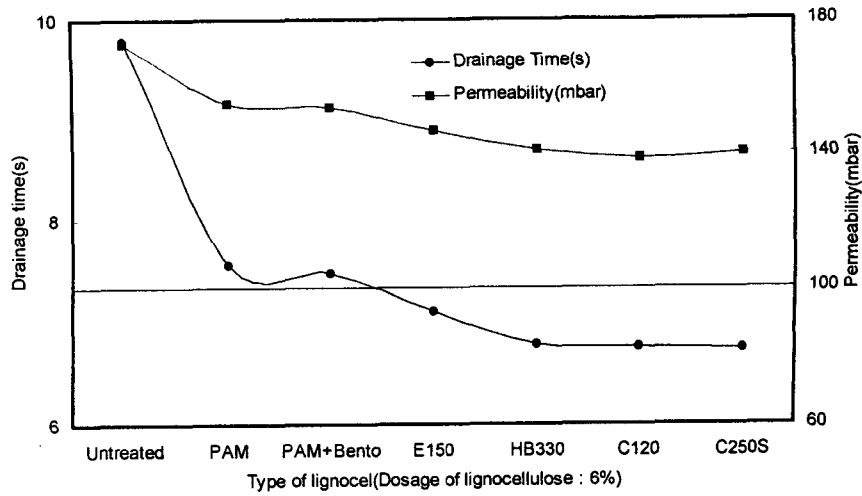


Fig. 5. Effect of lignocel grade on drainage time and permeability

3.2 평량 변화에 따른 탈수 특성 비교(bentonite 무첨가)

목질계 첨가제 4가지 등급 중에 성능이 우수한 C120과 C250S 목질계 첨가제를 사용하여 평량 160, 300, 400g/m²으로 실험을 실시한 결과 고평량으로 처리하였을 때 목질계 첨가제의 효과가 더욱 우수한 것을 관찰할 수 있었다.

3.2.1 C120 목질계 첨가제

Fig. 6-Fig. 7에서 보는 바와 같이 C120 목질계 첨가제를 사용하였을 때 평량이 증가함에 따라 탈수 시간이 증가하는 것을 관찰할 수 있었으나, 평량이 증가할수록 목질계 첨가제의 투입량을 증가시켰을 때 탈수 시간과 습윤 지필 투기도의 감소폭은 더욱 크게 나타나는 것을 관찰할 수 있었다. 평량 160g/m²으로 처리하였을 때는 1.3초 정도, 평량 300g/m²으로 처리하였을 때는 2.1초, 평량 400g/m²으로 처리하였을 때는 2.4초 정도 탈수 시간이 감소되는 것을 관찰할 수 있었다. 이 결과에서 알 수 있듯이 고평량 초지를 하는 판지의 경우 목질계 첨가제의 첨가에 따라 와이어부에서의 탈수성을 개선시켜 줄뿐만 아니라 습윤 지필의 투기도가 개선됨으로써 압착부와 건조부에서의 탈수 및 건조가 훨씬 용이하게 되어 생산 원가의 절감 및 생산성 향상이 기대된다.

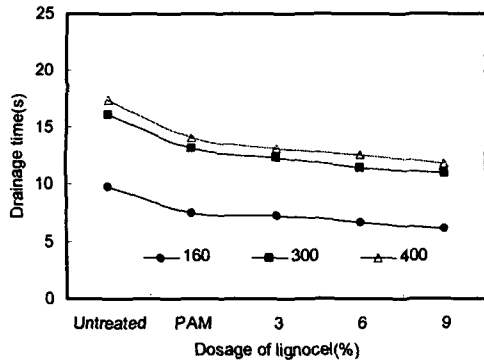


Fig. 6. Effect of C120 and grammage on drainage time

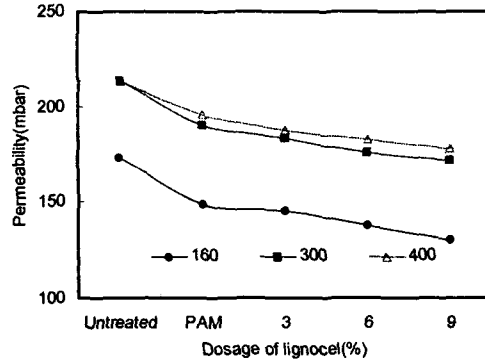


Fig. 7. Effect of C120 and grammage on permeability

3.2.2 C250S 목질계 첨가제

C250S 목질계 첨가제도 C120과 유사한 결과를 나타내는 것을 볼 수 있었다. 평량 160g/m²으로 처리하였을 때는 1.8초 정도, 평량 300g/m²으로 처리하였을 때는 2.5초, 평량 400g/m²으로 처리하였을 때는 2.6초 정도 탈수 시간이 감소되는 것을 관찰할 수 있었으며, C120보다 다소 우수한 탈수성의 증대가 나타나는 것을 관찰할 수 있었다. 습윤 지필의 투기도 또한 탈수 시간 감소와 비례하여 증가되는 것을 관찰할 수 있었다.

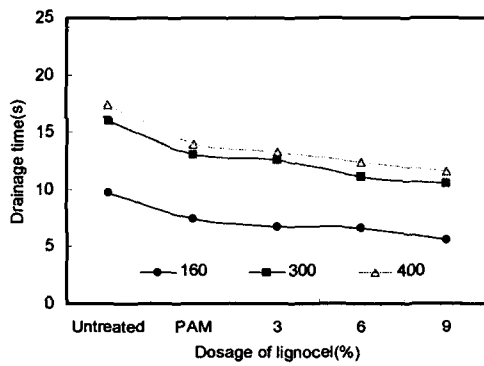


Fig. 8. Effect of C250S and grammage on drainage time

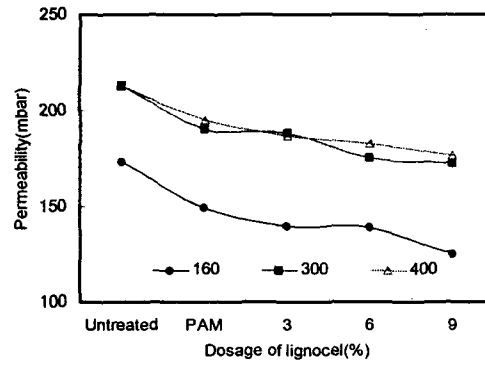


Fig. 9. Effect of C250S and grammage on permeability

Table 1. Effect of Lignocels(C120, C250S) and grammage on drainage time and permeability

Lignocel grade	Lignocel consistency(%)	Drainage time(s)			Permeability(mbar)		
		Grammage(g/m ²)			Grammage(g/m ²)		
		160	300	400	160	300	400
	Untreated	9.80	16.09	17.39	172.95	213.33	213.27
	PAM	7.47	13.1	14.04	148.98	190.17	195.43
C120	3	7.21	12.33	13.12	145.3	183.23	187.47
	6	6.63	11.44	12.52	137.9	175.93	182.33
	9	6.13	10.97	11.75	130.3	171.53	177.6
C250S	3	6.71	12.57	13.25	139.7	188.1	187.1
	6	6.69	11.12	12.43	138.8	175.4	182.7
	9	5.67	10.55	11.57	125.3	172.57	176.57

4. 결론

본 연구에서는 평량이 목질계 첨가제의 효과에 미치는 영향을 조사하기 위하여 평량을 160, 300 및 400g/m²로 조절하고, lignocel의 투입량을 조절하여 탈수 시간과 습윤 지필의 투기도 변화를 관찰한 결과 다음과 같다.

1. 목질계 첨가제인 lignocel의 첨가는 와이어부에서의 탈수성 개선뿐만 아니라 습윤 지필의 투기도를 증가시켜 주었다.
2. 목질계 첨가제에 의한 와이어부의 탈수성 및 습윤 지필의 투기도 개선 효과는 평량이 증가됨에 따라 더욱 현저하게 나타났다.