

무기안료와 SB Latex를 이용한 친환경 방습지 제조

The manufacture of environmental friendly moisture-resistance paper using inorganic pigment and SB latex

권현승* · 윤혜정

서울대학교 농업생명과학대학 산림과학부

1. 서 론

생활수준 및 생활환경의 향상에 힘입어 청결 및 쾌적을 추구하는 것이 사회적 현상으로 나타나고 있다. 이에 따라 종이 제품에 요구되는 특성도 매우 다양해지고 있는데, 그 중 농수산물 및 식품 관련 포장용지의 경우 제품의 신선도 유지 및 안정성을 보장할 수 있는 기능을 요구받고 있다. 최근 식품산업의 팽창 및 농수산물 포장 의무화로 인해 식품관련 포장용지에 대한 수요는 매우 커질 것으로 보이며, 이에 부응할 수 있는 적절한 기능을 갖는 포장용지의 개발이 절실하다. 식품포장용지의 요구특성 중에서 외부의 물질이 포장용기내로 침투하지 못하도록 하는 barrier 특성이 매우 중요하다. 방습성(moisture-proof, waterproof)이 그 대표적인 성질이다.

방습지의 제조 방법으로는 왁스류를 종이에 도포 또는 함침 처리하는 방법과 고분자를 종이 위에 라미네이팅 처리하여 방습성을 부여하는 방법이 있다. 왁스류를 도포 또는 함침 처리하는 경우 충분한 방습성이 발현되지 않아¹⁾, 현재는 폴리올레핀 계열과 염화비닐라텐을 종이에 라미네이팅 처리하는 방법이 사용된다. 이는 재활용 시 원지와 라미네이팅의 층분리가 어려우며, 생분해가 불량한 큰 문제를 안고 있다. 따라서 최근에는 이에 대한 사용의 규제가 강화되고 있어 사용 후 쉽게 분해될 수 있는 친환경적인 방습지의 개발이 요구되고 있다. 이를 위한 방법으로 라미네이팅 방식의 extrusion coating 이 아닌 폴리머를 도포하여 필름을 형성시키는 dispersion 코팅 방식이 개발되고 있다. Dispersion 코팅은 재활용과 생분해성이 우수하며²⁾, 왁스 함침에 비해 우수한 barrier 특성 또한 갖고 있기 때문에 친환경적 식품포장용 방습 포장지 제조에 응용될 수 있다. 하지만 이와 같은 방법은 원지의 상태에 따라 첨가되는 약품의 양이 많아 경제적인 측

면에서 문제점을 가지고 있기 때문에 원지를 clay로 Pre-coating하여 폴리머의 사용량을 최소화시키는 방법이 최근 시도된 바 있다.⁴⁾ 하지만 최근 clay의 종류와 특성이 다양해지고 있으며, 경제적 부분을 고려할 때 더 다양한 안료와의 혼용성에 대한 연구가 필요할 것이다.

따라서 본 연구에서는 경제적, 환경적 측면을 모두 고려한 방습지를 제조하기 위해 가격이 저렴하여 대표적 안료로 사용되는 탈크와 수분의 투습 저항성이 우수하며 인체에 무해한 SB 라텍스(styrene-butadien latex)를 이용하여 친환경적 식품 포장용 방습지를 제조하고자 한다. 또한 무기안료와 라텍스의 종류와 도포 방법에 따른 방습 특성을 평가하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

2.1.1. 원지

국내 A사에서 제조한 180 g/m²의 라이너지를 원지로 사용하였으며, 그 물성은 Table 1과 같다.

Table 1. Properties of base paper

	<i>Basis weight,</i> <i>g/m²</i>	<i>Thickness,</i> <i>μm</i>	<i>Roughness,</i> <i>μm</i>	<i>Cobb value,</i> <i>g/m²</i>
<i>Base Paper</i>	180	238	11.6	220

2.1.2. 도공안료

안료로서 입자크기가 각각 다른 I사의 clay와 K사의 talc를 사용하였으며 그 특성은 Table 2와 같다.

Table 2. Characteristics of pigment

<i>Pigment</i>	<i>Mean particle size, μm</i>	<i>Brightness, %</i>
Clay-1	2.5	89
Clay-2	4	87
Talc-1	6	88
Talc-2	9	88

2.1.3. SB 라텍스

라텍스는 입도, T_g 와 gel 함량 등에 따라 최종물성이 상이하기 때문에, 이를 달리한 SB 라텍스를 실험에 사용하였다. 그 특성은 Table 3과 같다.

Table 3. Characteristics of SB latex

<i>Binder</i>	<i>SB-1</i>	<i>SB-2</i>	<i>SB-3</i>	<i>SB-4</i>	<i>SB-5</i>	<i>SB-6</i>	<i>SB-7</i>
<i>Particle size, μm</i>	125	125	125	140	180	180	185
<i>T_g, $^{\circ}\text{C}$</i>	-5	0	10	0	0	25	0
<i>Gel content, %</i>	80	83	80	80	75	50	40

3.2 실험방법

3.2.1 방습 도공지 제조

3.2.1.1 SB 라텍스 단독 도공

SB 라텍스를 rod coater(GIST CO. LTD)를 사용하여 편면 도공하고, 105 $^{\circ}\text{C}$ 의 열풍 건조기에서 완전히 건조시켜 도공지를 제조하였다. 라텍스의 고형분 함량은 50%로 하였다. 총 도공량은 20 g/m^2 이 되게 하였다. Fig. 1에 모식도를 나타내었다.



Fig. 1. Schematic diagram of SB latex coating on linerboard.

3.2.1.2 혼합 도공

더욱 경제적이고 우수한 방습성을 얻고자, 무기안료를 SB 라텍스에 혼합하여 도공액을 제조한 후 rod 코터를 이용하여 원지에 도공하고 열풍 건조기로 건조하였다. 도공액 고형분 함량은 60%로⁴⁾ 하고, NaOH를 사용하여 pH를 9로 조정하였다. 3.2.1.1항과 동일한 도공량이 되도록 맞추며, 이 때 무기안료 혼합 비율에 따른 효과를 평가하고자 Table 4와 같이 무기안료와 라텍스의 도공량을 달리하였다. Fig. 2에 모식도를 나타내었다.

Table 4. Mixing ratio of pigment and latex

<i>Mixing ratio, %</i>			
<i>Pigment</i>	25	50	75
<i>SB latex</i>	75	50	25

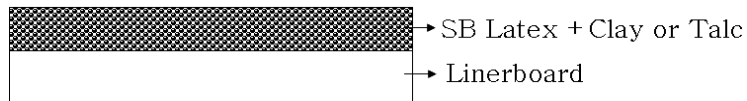


Fig. 2. Schematic diagram of the mixed slurry coating on linerboard.

3.2.1.3 이중 도공

원지의 표면을 평활하게 하고 SB 라텍스의 손실을 최소화하기 위해 rod coater를 사용하여 무기안료 도공액을 원지에 1차적으로 (pre-coating) 도공한 후 열풍 건조기에서 완전히 건조시킨다. Pre-coating 도공액은 Table 5와 같이 조제하였다. 완전히 건조된 도공지에 SB 라텍스만으로 이루어진 도공액 (Top coating)을 도공함으로써 방습성을 부여한 후 완전히 건조시킨다.

Table 5. Coating color recipes

	<i>(pph)</i>	
	<i>Clay slurry</i>	<i>Talc slurry</i>
<i>Inorganic pigment</i>	100	100
<i>Binder (SB latex)</i>	10	10

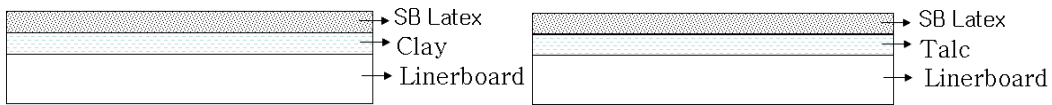


Fig. 3. Schematic diagram of double coating on linerboard.

인용문헌

1. Myoung ku Lee, and Jae kuk Yoo., "Manufacture of recyclable moisture-proof paper", Journal of Korea TAPPI, 33(4): 15-20 (2001).
2. Antti Savolainen., "paper and paperboard converting", Papermaking Science and Technology series, Vol.12, Fapet Oy., pp. 81-124 (1998).
3. United States Patent 4,117,199 (1978).
4. Roman E. Popil., "Optimizing water resistance of linerboard coating using pigment", Tappi J., 5(9): 18 (2006).