

Direct To Garment(DTG) 안료잉크용 셀룰로오스계 소재 표면 전처리조제의 성능평가(I)

서혜지*, 홍진표*
*DYETEC연구원

e-mail:hyeji5856@dyetec.or.kr

Performance Evaluation of Surface Pretreatment Preparation of Cellulose Materials for Direct To Garment (DTG) Pigment Ink(I)

Hye-ji Seo*, Jin-Pyo Kim*
*DYETEC

요약

Direct To Garment(DTG)에 있어서 전처리 공정은 인쇄면 표면에 잉크의 고착과 최종 완제품의 견뢰도를 향상하기 위한 필수적인 공정이다. 본 연구에서는 수계형 바인더를 사용하여 친환경적이며 인체에 무해한 전처리 조제를 개발하여 Cotton 100% 30수 백색 티셔츠 원단에 전처리하여 발색성, 침예성, 분산 안정성, 견뢰도 등과 같은 성능평가를 분석하였다.

1. 서론

디지털 텍스타일 프린팅 방법 중 하나인 Direct to Garment(DTG)는 의류와 같은 완제품 형태에 직접 인쇄하여 염색하는 방법으로 매우 간단하고 다양한 디자인을 인쇄할 수 있는 획기적인 날염 방식이다. 사진과 같은 실사 이미지 표현도 가능할 정도로 색상 표현 영역이 매우 넓어 기존 대비 더욱 다채롭고 다양한 디자인을 표현할 수 있는가 할 수 있다. 또한, 안료잉크를 의류 표면에 직접 분사하기 때문에 소비자가 원하는 부위에만 출력이 가능하여 잉크 소모량이 적고 소량 다품종 생산이 가능할 뿐만 아니라 디지털 날염이 가진 친환경성, 경제성, 디자인 확장성, 빠른 대응력을 모두 갖추고 있어 최근 급성장하는 추세이다. 본 연구는 DTG 안료잉크용 셀룰로오스 소재 표면 적합한 전처리조제를 제조하여 인쇄 시 발색성과 견뢰도에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

2. 본론

2.1 전처리제의 제조

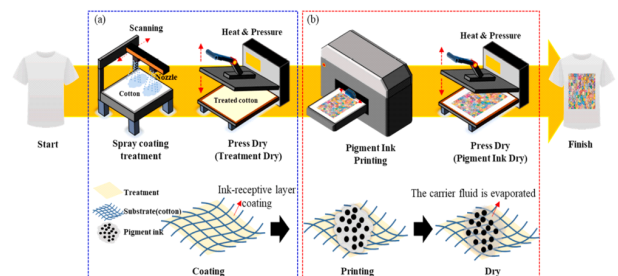
Acrylic계 바인더를 사용하여 발색성 및 견뢰도를 향상을 위해 수계형 고분자 첨가제 종류 및 함량을 달리하여 전처리

제 7종을 제조하였다. 이는 DOD 헤드 토출을 위해 점도는 10-12cps 수준으로 설정하고 pH는 중성으로 요구되는 잉크젯 물성과 맞추었다. 개발된 전처리조제는 선진 전처리조제 중 가장 많이 이용되는 D社의 전처리 조제와의 발색성, 침예성, 분산안정성 등을 비교하였다.

2.2 전처리제의 성능평가

개발 전처리 조제를 Cotton 100% 30수 백색 티셔츠 원단에 전처리 하고 170℃에서 30초간 열처리 건조하였다. 이를 안료 잉크 Cyan, Magenta, Yellow, Black을 출력하여 140℃에서 30초간 건조 후 개발 전처리제의 발색성 및 침예성일 비교하였다.

[그림 1] 개발 전처리제 공정 순서



발색성은 Computer color matching장비를 활용하여 Color 별 출력 K/S값으로 Cyan, Magenta, Yellow는 단파장 K/S(λ_{max}), Black은 Total K/S값을 측정하였다. 침예성은 경사, 위

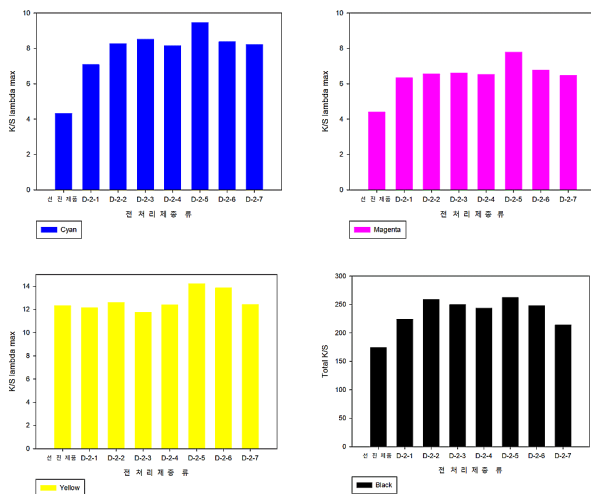
사, 사선 방향의 line 출력 후 현미경으로 3회 두께를 측정하고 평균값을 계산하여 침예성을 비교하였다.

발색성과 침예성이 가장 좋은 최종 개발 전처리 조제의 상용화를 위하여 분산 안정성 및 견뢰성을 평가하였다. 분산안정성은 Turbiscan 장비를 이용하여 장시간 동안 입도들의 안정성을 확인하였다. 측정방법은 25℃에서 14일(2주) 동안 3시간 간격으로 안정성을 측정하였다. 또한 견뢰도는 세탁견뢰도(KS K ISO 105 C06) 마찰견뢰도(KS K ISO 105 X12)시험법에 의거하여 평가하였다.

3. 결과 및 결론

3.1 개발 전처리제의 발색성

[그림 2] 7종 개발 전처리제 발색성 결과



Cyan, Magenta, Yellow, Black 색상에 대하여 7종의 전처리 조제 모두 선진제품보다 높은 발색성을 확인할 수 있었으며 특히 Black 색상의 경우 선진제품 대비 66% 정도 높은 발색성을 나타내었다. 그 중 D-2-5가 가장 높은 발색성을 나타내었다.

3.2 개발 전처리제의 침예성

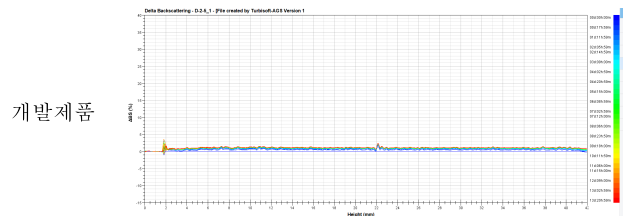
[표 1] 7종 개발 전처리제 침예성 결과

D社선진제품	D-2-1	D-2-2	D-2-3
100%	98%	97%	98%
D-2-4	D-2-5	D-2-6	D-2-7
95%	93%	95%	98%

침예성 측정 결과 선진제품은 출력 시 잉크 뭉침 현상을 나타내었고 개발 전처리 조제 출력물은 잉크 뭉침 현상 없이 더 선명한 인쇄성을 나타내며 향상된 침예성을 확인할 수 있었다. 따라서 발색성과 침예성이 가장 우수한 D-2-5가 최종 전처리제로 선정되었다.

3.3 개발 전처리제의 분산안정성

[그림 3] 개발 전처리 조제 입도 안정성 테스트



선진 개발 전처리제와 개발 전처리 조제(D-2-5)의 경우 매우 안정적인 그래프를 나타내며 셀의 상부층과 하부층에도 변화 폭이 거의 없고 장기간 입도가 가라앉음 없이 안정적인 상태를 유지하는 것으로 보였다.

3.4 개발 전처리제의 견뢰도

[표 2] 최종 전처리제(D-2-5)의 견뢰도 결과

견뢰도(급)	Cyan	Magenta	Yellow	Black
마찰	4	4	4	4
세탁 (변퇴색)	4	4	4	4

최종 전처리제의 D-2-5의 마찰견뢰도와 세탁견뢰도 평가 결과 4급으로 우수한 견뢰도 특성을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 산업통상자원부 기계산업핵심기술개발사업의 시간당 200 shirts 연속 생산이 가능한 Smart In-line DTG 시스템 개발(과제번호:20010921)지원에 의해 수행된 연구결과입니다.