잉크의 종류별 특성에 알맞은 롤러의 선택(1)

시장의 트렌드에 빠르게 적응하며 발전하고 있는 잉크 제조사는 해마다 친환경 신제품을 앞 다투어 출시하고 있다. 과거에 친환경 제품이라 하면 단순히 석유계 용제의 조성 중 인체에 해로운 aromatic 성분을 없애고 식물성 기름을 일정 비율 첨가하는 것에 만족 하였으나, 현재는 식물유와 이를 합성한 제품으로 Non-VOC잉크와 Waterless(무수)잉크 등이 개발되고 있다. 또한 오프셋방식의 인쇄원리에 따라 무알콜 인쇄를 위하여 습수액도 계속해서 변화되고 있다.

이에 따라서 인쇄용 롤러를 납품하는 업체들도 변화하는 잉크 조성에 잘 견디고 좋은 인쇄 품질을 구현 할 수 있는 롤러들을 생산하고 있으며, 무알콜 인쇄에 도움을 주는 특수 롤러도 적극 개발 추세에 있다. 이번 연재기사에서는 3회에 걸쳐서 이런 친환경 약품에 가장 적합한 롤러들과 다양한 성능을 가진 기능성 롤러에 대해서 언급 할 것이다.

1. 친환경 잉크와 고무롤러의 관계

현재 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 친환경 잉크는 당연히 콩기름이 일정 비율 포함된 SOY INK 이다.(표 1). 이러한 식물성 기름의 특징은 올레산 등의 지방산이 주성분으로 석유계 기름처럼 증발하지 않기 때문에 V.O.C(휘발성유기화합물)가 극히 적어 환경 친화적인 물질이지만, 일반적으로 NBR 계통을 Base 원료로 사용하고 있는 인쇄용 고무롤러에는 석유계 오일을 사용할 때 보다 빠른 손상을 받는다.

잉크종류	대두유 함유량
신문용 먹 잉크	40%
신문용 원색잉크	30%
매엽 잉크	20%
UV/EB 잉크	7%

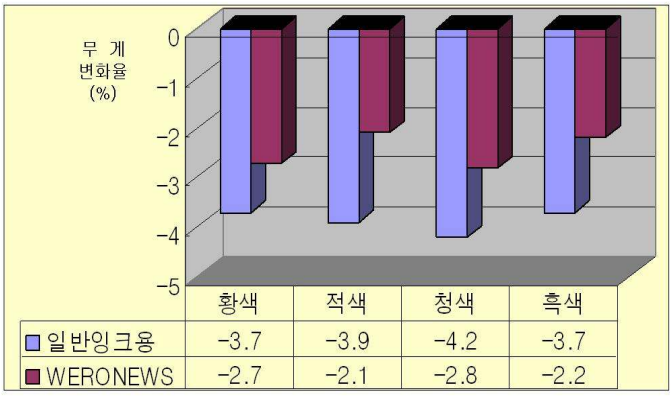
<표 1>잉크종류별 대두유 함량

우리는 소금이나 알코올 등은 물에 잘 녹고, 기름은 물과 섞이지 않음을 경험으로 잘 알고 있다. 그리고 물에 녹더라도 빨리 녹는 물질과 천천히 녹는 물질들이 있다. 화학적 용어로는 물은 극성물질이고 기름은 비극성 물질이라고 하는데, 일반적으로 +와-의 극성을 가진 물질은 극성 용매에 잘

녹고, 비극성 물질은 비극성 용매에 잘 녹으며, 또한 극성의 세기에 따라 녹는 속도에서 차이가 발생한다. 이러한 원리로 인하여 잉크 내의 콩기름 성분이 고무 내에 침투되면 고무 속의 plasticizer(가소제:연화제,기름성분)가 반대로 추출되면서 고무롤러는 수축되고, 갈라지면서 경화가 일어나게 된다.

2. SOY INK에 적합한 고무롤러

WESTLAND社 의 WERONEWS 제품은 식물성 잉크에 내성이 강한 약품을 첨가하여 일반 잉크 전용 제품보다 부피안정성을 부여한 제품으로 신문인쇄 및 윤전인쇄에 알맞은 롤러로 평가 받고 있다. 아래 그림은 WERONEWS와 일반잉크 고무의 시편을 50℃ 조건에서 168HR 침적 후 시편의 무게변화를 그래프로 나타낸 그림이다.



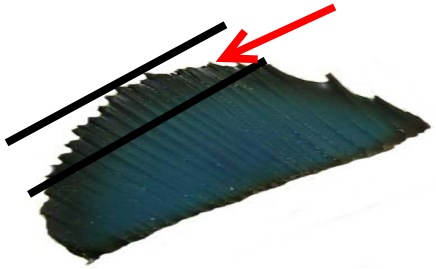
	황색	적색	청색	흑색
일반잉크용	-3.7	-3.9	-4.2	-3.7
WERONEWS	-2.7	-2.1	-2.8	-2.2

[그림1]

그림에서와 같이 WERONEWS 제품이 무게변화율(%)에서 상대적으로 낮아 수축이 덜 진행되었으며, SOY INK에 대한 내성이 강함을 볼 수 있다.

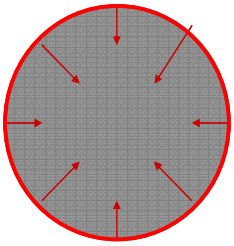
3. UV INK에 적합한 롤러

일반 NBR 고무를 UV INK에 적용하여 사용 할 경우 고무의 팽창 및 작업성이 떨어져 downtime 시간이 증가하고, 고무롤러의 수명도 현저히 짧아짐을 알 수 있다. 그 이유는 UV INK의 주성분으로 함유되어 있는 모노머(monomer) 때문이다. NBR 고무는 UV INK 속에 있는 모노머를 그림과 같이 흡수하여 잉크의 건조를 방해하고, 인쇄면이 마른 듯이 보이게 한다.

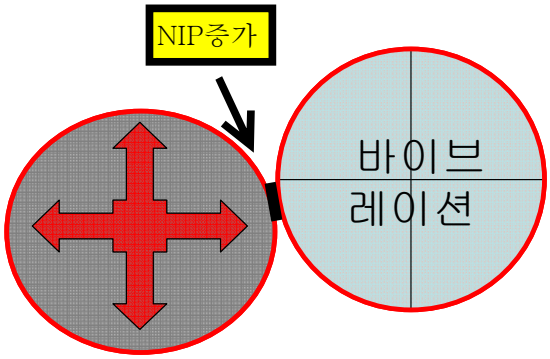


[그림2]

또한, 모노머를 흡수한 NBR 고무롤러는 불정형하게 부피가 팽창(=팽윤)하게 되며 인쇄기 가동 중의 회전 속도와 마찰열에 의한 열팽창이 더하여져서 NIP이 증가하는 악순환이 발생하게 된다.



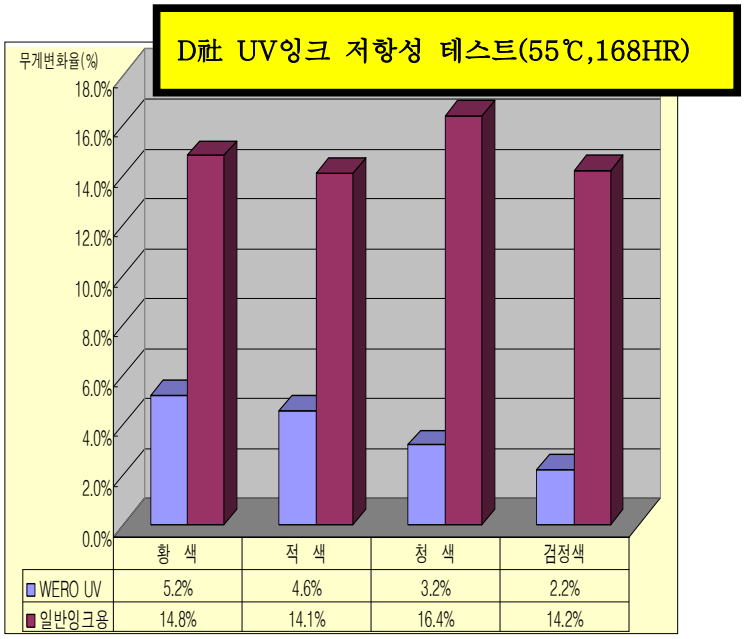
[그림3 모노머 흡수]



[그림4 팽윤]

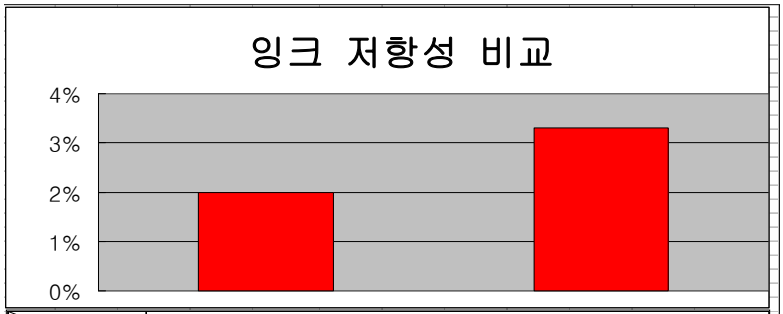
예를들어, 고무 외경100∅와 철심 외경80∅ 인 고무롤러가 10% 팽창하면 NIP 폭이 약 10mm 커지게 되는데. 이로 인하여 열 발생으로 인한 잉크 비산과 기계적인 부하 및 롤러 수명의 단축 등 여러 가지 복합적인 문제를 유발하게 되는 것이다.

WESTLAND의 WEROUV 제품은 UV전용 롤러로써 UV INK에 내성이 강하여 부피변화율(%)이 현저히 낮으며, 잉크전이성이 우수하여 UV인쇄에 뛰어난 성능을 발휘하고 있다. 아래의 그림은 고무시편을 UV잉크에 침적 후 잉크에 대한 저항성을 무게변화율로 나타낸 것이다.



[그림7 UV잉크 저항성 테스트]

이 밖에도 UV잉크와 일반잉크를 겸용으로 사용하는 업체를 위한 맞춤형 제품으로 WEROMIX 가 있다. 이 제품은 주간 생산량의 20% 이상이 UV잉크를 사용할 때에 적합하며, 주의 할 점은 먼저 일반잉크를 사용한 후에 UV잉크를 사용해야 한다. 그 이유는 UV잉크를 먼저 사용 할 경우 침투된 UV잉크 성분이 롤러 세척 시 완전히 제거되지 않고 고무 내에 존재하면서 고무에 손상을 입히기 때문이다. 다음 그림은 WEROMIX 고무시편을 일반잉크에 하루 침적한 후에 UV잉크에 침적한 것과 바로 UV잉크에 침적했을 때의 무게변화 차이를 측정한 결과로 무게변화율에서 차이가 나타남을 알 수 있다.



품명 / 잉크	Wero Mix30	
	일반잉크 & UV잉크 혼용시	UV잉크 전용시
적 색	2.0%	3.3%
침적기간	일반잉크:1일,UV잉크:7일	UV잉크:7일

[그림8 UV겸용 고무의 잉크저항성]

이처럼 사용용도에 따라 그에 알맞은 재질의 선택은 품질 좋은 인쇄물을 위한 첫 단계이며, 무엇보다도 생산성 향상과 downtime 시간 단축 및 롤러의 수명 연장으로 연결된다. 결국, 고객이 원하는 작업조건과 환경에 알맞은 재질의 개발과 추천은 인쇄사와 고무롤러 제조사와의 협조 관계에 의해서 이루지게 됨을 다시 한 번 강조하게 된다. 끝.