

Development and Commercialization of Eco-Friendly Water Gravure Ink

친환경 수성 그라비아잉크의 개발과 상용화

Writer

이병찬

(주)대진화학 대표이사

Contents

- I. 서론
- II. 친환경 수성잉크의 개발방향
 - 1. 유해한 유성잉크 대체할 친환경 수성잉크
 - 2. 기업의 경제적 부담 감소 및 대기환경 개선
 - 3. 근로환경 개선
 - 4. ESG경영과 친환경 잉크 관계
- III. 대진화학 수성 그라비아잉크
 - 1. 대진화학 수성 그라비아잉크 특징
 - 2. 국내 최초 수성 그라비아잉크 기술특허등록 및 ZDHC 인증서
- IV. 전망과 결론

I. 서론

최근 가장 심각하다고 생각하는 환경문제 1, 2위가 대기오염과 기후변화, 지구온난화라는 조사결과가 나왔다. 환경부 국가미세먼지정보센터 통계에 따르면, 대기오염물질 VOCs 배출량의 50%를 유기용제 사용이 차지한다고 한다.

현재 식품포장이나 비닐포장에 주로 유성잉크가 사용되는데, 유성잉크에는 특유의 악취가 있고 대기오염의 주범인 휘발성 용제 MEK, 톨루엔 등이 포함되어 있다. 이 같은 물질들은 발암물질로 인체에 유해한 유독 물질이다. 그렇기 때문에 이미 미국이나 독일에서는 톨루엔을 용제로 사용한 인쇄잉크를 사용하지 않고 있다.

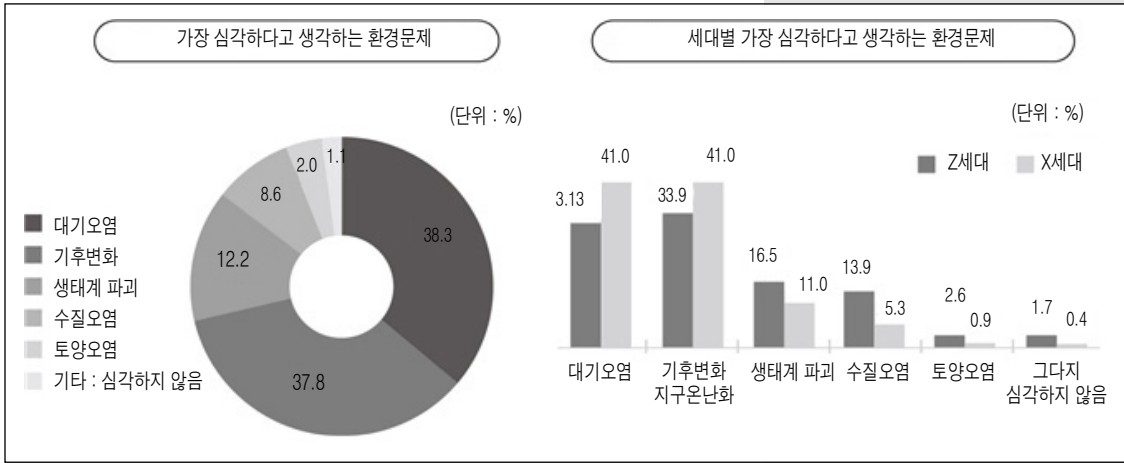
대기오염물질 VOCs의 배출량을 감소시키기 위해 일부 국내 대형 식품 및 포장기업들이 설비 변경이 필요한 수입산 친환경 수성잉크를 일부 사용하려고 계획하고 있으나 대부분의 기업들은 시간이나 비용 측면에서 친환경 수성잉크로의 전환이 어려운 게 현실이다.

II. 친환경 수성잉크의 개발방향

1. 유해한 유성잉크 대체할 친환경 수성잉크

식품 중 톨루엔이 검출된 이슈가 있어 국내 식품제조·가공업체 품목을 국립보건원, KIST 등 검사기관에서 검사한 결과, 포장 전 제

[그림 1] 환경문제에 대한 인식조사 결과



[출처 : KB금융지주 경영연구소 트렌드 보고서, 2021]

폼보다 포장 후 제품에서 다소 많은 양의 톨루엔이 검출되었다. 톨루엔 검출의 원인은 인쇄잉크의 용제에 사용되는 톨루엔이 포장재에 잔류해 있었기 때문이다. 가공조건이 다양하고 즉석식품

의 수요가 높은 요즘, 식품 안정성 측면에서 포장재에 남을 수 있는 유해물질로부터 안전한 친환경 수성잉크로 인쇄한 포장재는 소비자 보호에 중요한 역할을 할 수 있다.

2. 기업의 경제적 부담 감소 및 대기환경 개선

첫째, 기업의 경제적 부담을 감소시킨다. 유성잉크를 사용하면서 배출되는 VOCs를 감소하기 위해서는 활성탄을 사용해야 하고 활성탄의 주기적인 교체가 필요하다. 국립환경과학원(2008)에 의하면, 전국 도장시설 1만 6,000여 곳에서 활성탄 교체주기를 준수할 경우 연간 1~2조원 규모의 활성탄 교체비용이 소요된다. 친환경 수성잉크를 사용하면 VOCs 배출의 감소로 활성탄 교체주기가 연장돼 교체비용과 설비유지관리 부담이 감소될 것이다.

둘째, 기존 기계와 기존 동판으로도 인쇄할 수 있도록 하여 수성잉크의 접근성을 높였다. 수성잉크를 사용하고 싶지만 수입 수

[표 1] 배출원별 VOCs 배출량 통계 (단위 : ton)

	2016년	2017년	2018년
에너지산업 연소	8,001	7,753	9,161
비 산업 연소	2,740	2,830	2,936
제조업 연소	3,342	3,199	3,579
생산공정	186,104	188,324	118,247
에너지 수송 및 저장	30,160	30,695	30,770
유기용제 사용	558,004	563,648	547,353
도로이동오염원	47,561	45,920	43,658
비 도로이동오염원	40,816	59,407	67,867
폐기물처리	58,988	58,405	57,735
농업	0	0	0
기타 면오염원	624	901	737
비산먼지	0	0	0
생물성 연소	87,687	86,500	83,592
합계	1,024,029	1,047,585	1,035,636

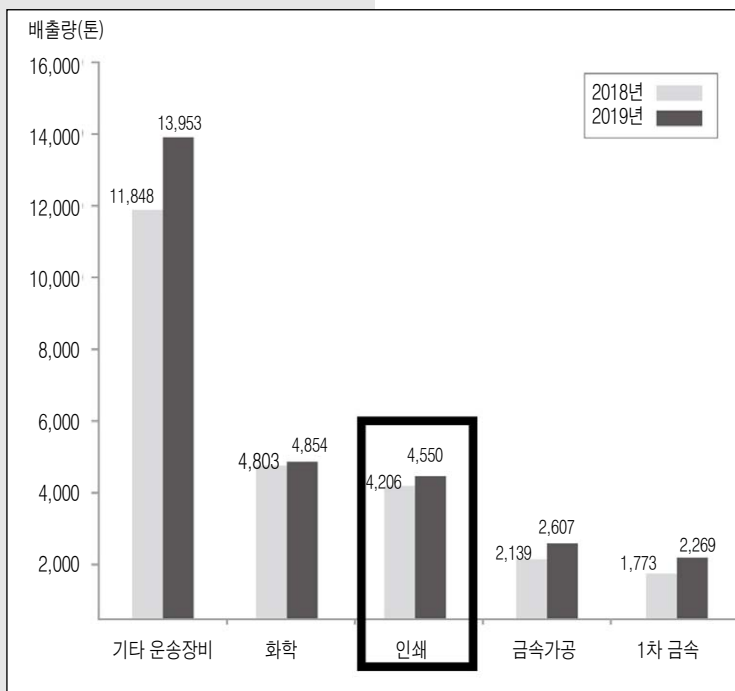
[출처 : 환경부 국가미세먼지정보센터, 대기오염물질 배출량]

[표 2] 주요 업종별 배출 현황

NO.	업종	배출량(톤)(%)	주요물질(%)	주요용도(%)
1	기타 운송장비 제조업	13,953(24.8)	자일렌(72.1), 에틸벤젠(20.8), 2-프로판올(1.9)	기타(70.1), 착색제(16.1), 용제(10.1)
2	고무 및 플라스틱제품제조업	7,734(13.7)	아세트산에틸(26.4), 톨루엔(25.3), 메틸에틸케톤(18.9)	기타(39.0), 용제(38.4), 점도조정제(9.1)
3	자동차 및 트레일러제조업	4,924(8.8)	톨루엔(34.9), 자일렌(30.2), 디클로로메탄(10.2)	세정 및 세척제(36.7), 기타(35.5), 착색제(11.2)
4	화학물질 및 화학제품제조업	4,854(8.6)	디클로로메탄(11.3), 톨루엔(8.0), 메틸알코올(7.7)	기타(34.1), 용제(29.3), 중간제(11.7)
5	인쇄 및 기록매체 복제업	4,550(8.1)	아세트산에틸(48.1), 메틸에틸케톤(27.7), 톨루엔(12.8)	용제(51.9), 기타(46.7), 접착제·결합제(0.8)

[출처 : 2019년 환경부 화학물질안전원 발표자료]

[그림 2] 배출량 증가업종



[출처 : 2019년 환경부 화학물질안전원 발표자료]

성잉크를 사용하려면 기계와 동판을 새로 교체해야 하는 인쇄업

체의 비용적 부담의 감소, 한국의 친환경 수성잉크와 친환경 패

키징산업에 일조하게 될 것이다.

3. 근로환경 개선

유성잉크의 유해물질들은 반복적 노출로 인한 중독, 직업병 등을 유발하는데, 유해물질이 없어 근로자들에게 안전한 환경을 제공한다.

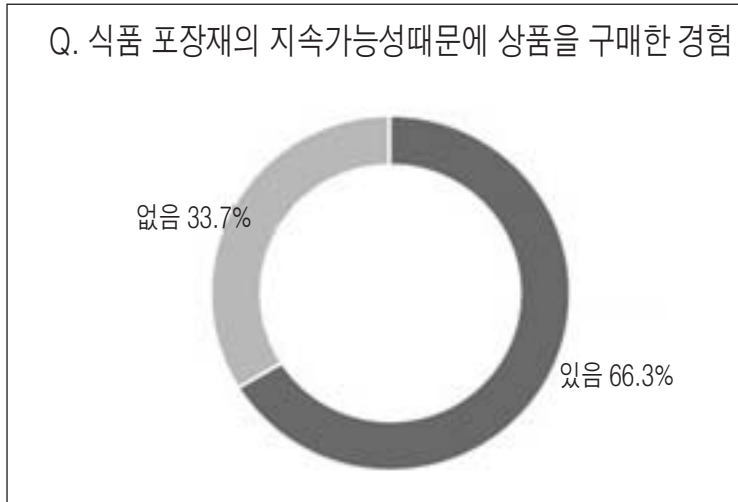
환경부 화학물질안전원 발표자료에 따르면, 배출업종 중 5위인 인쇄업 등에서 배출되는 주요 물질은 톨루엔 등이며 배출량이 증가하고 있다. 톨루엔 등의 유기용제는 호흡기나 피부를 통해 체내에 흡수돼 신경을 포함한 인체 전반에 영향을 미치는 물질들이다.

4. ESG경영과 친환경 잉크 관계

친환경을 추구하는 소비형태의 변화와 기업의 사회적 책임에 대한 요구에 친환경 수성잉크로 인쇄한 친환경 패키징은 기업의 ESG활동에 꼭 필요하다.

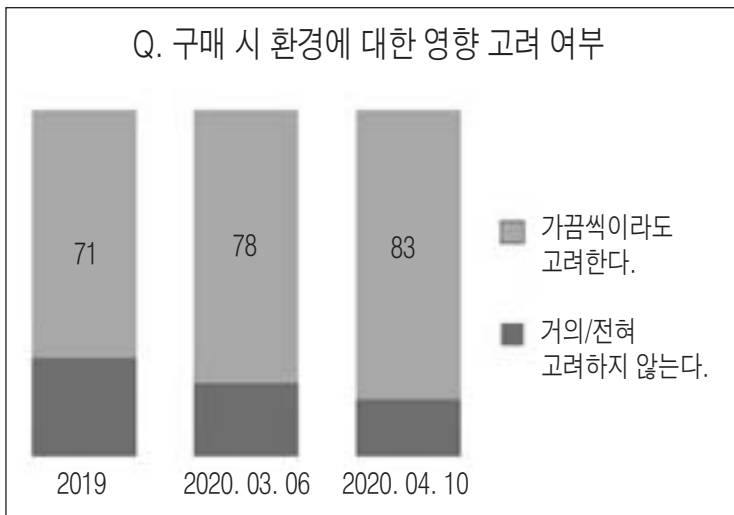
글로벌 팬데믹과 기후변화의 물리적 영향으로 친환경에 대한 인식이 높아지고 환경친화적 소비를 적극 실천하는 그린슈머(Greensumer)뿐 아니라 환경과 후손을 위한 책임 있는 소비를 지향하는 소비자가 증가하고

[그림 3] 식품 포장재의 친환경 여부를 제품 구매결정에 반영



[출처 : 식품산업통계정보시스템 지속가능성 식품포장에 대한 소비자 인식, 2020.08, N=303]

[그림 4] 제품 구매 시 환경영향을 고려하는 소비자 지속 증가



[출처 : kearney, Earth Day consumer Sento, emts survey, 각 시기별 N=미국 소비자 1000]

있다. 식품산업통계정보시스템의 조사에 따르면, 식품포장재의 친환경 여부를 제품 구매에 반영한 응답이 66.3%이고, 글로벌 경영 컨설팅기업 Kearney 조사에 따

르면, 제품 구매 시 환경 영향을 고려하는 소비자도 꾸준히 증가하고 있다.

Ⅲ. 대진화학 수성 그라비아잉크

1. 대진화학 수성 그라비아잉크 특징

① 유해물질(톨루엔 등)없는 수성잉크로 개발 상용화

유해화학물질의 배출문제를 다루기 위해 설립된 ZDHC(Zero Discharge Of Hazardous Chemicals, 유해화학물질제로 배출협회)로부터 총 261종 유해물질의 규제 기준에 적합한 잉크임을 인증받았다.

② 기존 기계, 기존 동판으로 기존 인쇄속도(분당 150~200m)로 인쇄가 가능하다.

기존 수성잉크의 한계를 넘어 유해한 유기용제들을 사용하지 않고도 기존 건조속도로 인쇄할 수 있다(인쇄환경에 따라 차이 있음).

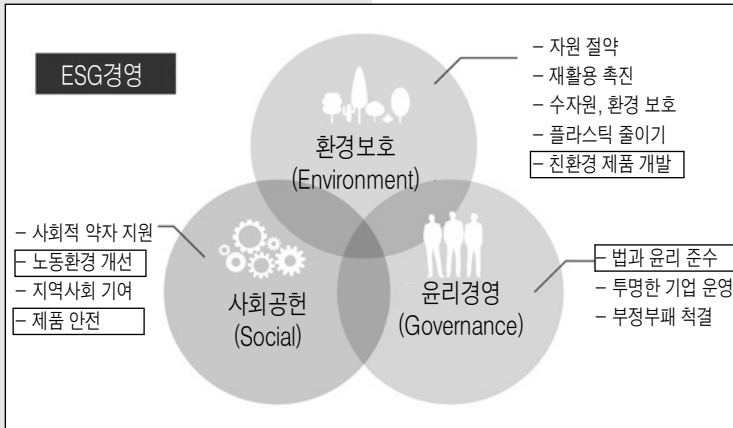
③ 집진기 활성탄 교환주기를 연장한다.

친환경 수성잉크를 사용하면 VOCs 배출 감소로 활성탄 교체 주기가 연장되어 교체비용과 설비유지관리 부담이 감소된다.

④ 다양한 소재와 원단에 인쇄가 적용된다.

OPP, PET, NY, PE, PVC, AL 포일 등 다양한 포장재 원단에 인쇄할 수 있다.

[그림 5] ESG경영



[그림 6] 대진화학 친환경수성잉크의 특징



[표 3] 유성과 수성잉크 유해물질 분석표

(단위 : mg/kg)

No.	구분	자사 (대진화학) 수성잉크	유성잉크	유독물질	대기환경보전법 THC(지구온난화 및 미세먼지 주범)	화관법 사고대비 물질	시험기관
1	벤젠	0	0	●	●	●	KCL
2	톨루엔	0	217	●	●	●	KCL
3	MEK	0	65.6	●	●	●	SGS
4	EA	0	5,700	●		●	화승케미칼 중앙연구소
5	IPA	0	46,000		●		KTR
6	에틸벤젠	0	4.67		●		KCL
7	자일렌	0	2.63	●	●		KCL

* 본 시험은 자사가 공인기관에 의뢰한 결과로 오차가 있을 수 있음.

⑤ 사용방법이 간단하다.

물과 희석제로 건조속도 조절 등을 쉽게 사용할 수 있다.

⑥ 뛰어난 재용해성을 가진다.

물과 희석제로 세척이 가능하며 뛰어난 작업성을 확보한다.

⑦ 동일한 잉크양으로 인쇄 시 (유성잉크에 비해) 다량 인쇄 가능

함유된 물에 의한 낮은 휘발성으로 안정성이 확보된다.

⑧ 모든 색상 선명한 인쇄 가능하다.

대진화학만의 기술특허로 미세한 인쇄부터 이면인쇄까지 선명하게 인쇄된다.

⑨ 진공증착(Vacuum metalization), 합지(Lamination) 가능 (PET/인쇄/증착/ CPP), (PET/인쇄/증착/PET), T-Die

[그림 7] 대진화학 기술특허등록증, ZDHC인증서



lamination, Dry lamination

⑩ 소방법기준 비 위험물질

소방법기준 비 위험물질에 속한다(인쇄환경에 따라 차이 있음).

⑪ 합리적 가격

수입 수성잉크보다 혁신적인 품질에 낮은 가격이다.

2. 국내 최초 수성 그라비아 잉크 기술특허등록 및 ZDHC인증서

Ⅳ. 전망과 결론

최근 포장산업의 주요 트렌드는 친환경 패키징이다. 환경문제가 대두되면서 환경과 후손을 위해 친환경 패키징에 대한 수요가 증가하고 있다.

한국포장협회 자료에 따르면, 연포장용 잉크의 세계 시장 규모는 식품포장을 주로 하는 연포장의 수요가 확대함에 따라 연포장인쇄잉크시장 규모도 2015년 97만 톤 대비 120.6% 성장하여 2020년 117만 톤으로 성장 예

측된 바 있다.

친환경 패키징 가이드라인으로 Reduce-포장재 감량화 전략으로 저탄소, 유해물질의 최소화를 추천한다.

대진화학은 수성 그라비아잉크 특허를 기반으로 친환경 패키징에서 유성잉크를 대체하는 친환경 수성잉크를 지속적으로 연구개발하고 친환경 수성잉크를 보급해 포장산업과 지구환경보호를 위해 더욱 정진할 것이다. [GW]