

EU Eco-Passport 기준에 의한 염료의 적합성 분석

박경수, 손승환, 유의상, 최은경

한국생산기술연구원 섬유환경분석실

1. 서론

선진국의 환경규제는 미주지역이 미온적인데 비하여 유럽이 선두적인 역할을 해오고 있으며 전기·전자, 기계, 자동차, 섬유 및 의류, 기계, 타이어, 종이류, 염료, 페인트, 세척제 등으로 사실상 거의 전품목을 포괄하고 있으며 EU의 환경규제 조치는 무역장벽으로 우리의 대EU 수출에 영향을 주고 있다.¹⁾

섬유제품의 환경규제가 강하게 요구될수록 원부재료인 염료에 대한 규제도 따라서 상승하여 실제로 국내 염료회사들은 각기의 해외 거래처들로부터 예전에 없었던 염료의 환경성 자료를 제시하도록 요구받고 있다.²⁾

EU 환경규제와 관련하여 Oeko-Tex 기관 중의 하나인 TESTEX에서 2004년부터 염료에 대해서 인증서 발행을 시작하였다.³⁾ 그 전에는 주로 인증서가 아닌 시험성적서 위주로 이루어졌으며 지금까지 인증서가 발행된 적은 없었다. 이와는 대조적으로 DIN 섬유라벨에서는 인증서와 함께 발행되는 기술적 자료(technical data)에 염료명이 포함되어 있어서 간접적으로 인증 효과가 발생되었다. 기존의 섬유제품 인증을 통한 염료인증의 간접적인 시스템에서는 염색될 때의 염료의 양에 따라서 유해물질 함유량이 차이를 나타내는 경우가 있다. 이에 반해 농색을 염색한 천과 염료를 같이 시험하는 직접적인 염료 인증시스템은 더욱 효과적으로 염료 생산기업의 EU 환경규제로 인한 무역장벽을 해소하는데 하나의 수단이 될 수 있다.

본 연구실에서는 Eco-Passport 인증 시스템을 조사하여 시중의 반응성 염료 3종을 시험하여 Eco-Passport 기준에 대한 염료의 적합성을 알아 보았다.

2. 실험

본 실험에서는 반응성 염료 3종과 염료 3종을 각각 3% owf로 염색한 염색지(1 yard × 1 yard(L×W))를 이용하여 인증을 위한 시험항목과 시험법을 표 1(Table 1)에 나타내었다.

3. 결과 및 고찰

염료 3종과 그 염료로 염색한 염색천의 유해물질 시험결과를 table 2에 나타내었다. 염색천에 대해서 pH, 할로젠화 페놀(TeCP & PCP) & OPP, 유해아민, 건뢰도에 대해서 시험을 하였

으며 염료에 대해서는 중금속, 할로젠화 페놀(TeCP & PCP) & OPP, 유해아민, 유기캐리어, 유기주석화합물에 대해 시험을 하였다. 특히 할로젠화 페놀(TeCP & PCP) & OPP, 유해아민에 대해서는 염색지와 염료에 대해 모두 시험을 하였다. 섬유제품에서 유해물질로 규정된 항목에 대해서 전체적으로 시험이 이루어진 것을 확인할 수 있었다. 모든 시험 항목의 규제는 Oeko-Tex standard 100의 제품군 #1의 유아복을 기준으로 하였으며 중금속의 경우 섬유제품에서 규제하는 Sb, As, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Hg외에 Se, Zn Sn이 추가되었고, 유기주석화

Table 1. 염료 인증을 위해 분석된 유해물질과 시험법.

Test items (Test methods)	Samples					
	Dyes			Fabrics		
	Reactive Yellow	Reactive Red	Reactive N/blue	dyed with reactive yellow	dyed with reactive red	dyed with reactive N/blue
pH (accord. EN 1413: 1998)				✓	✓	✓
Chlorinated phenols & OPP (accord. Oeko-Tex 200)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aryl amins (24 kinds) (accord. EN 14362-1-CO etc.)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Heavy metals (12 kinds) (Microwave Digestion)	✓	✓	✓			
Organic tin compounds (3 kinds) (accord. Oeko-Tex 200)	✓	✓	✓			
Organic carriers (16 kinds) (accord. Oeko-Tex 200)	✓	✓	✓			
Fastness Perspiration (accord. ISO 105/E04)						
- Change in color				✓	✓	✓
- Staining				✓	✓	✓
Water (accord. ISO 105/E01)						
- Change in color				✓	✓	✓
- Staining				✓	✓	✓
Rubbing (accord. ISO 105/X12)						
- Dry				✓	✓	✓
- Wet				✓	✓	✓
Saliva & Perspiration (accord. DIN 53160)						
- Fast to saliva				✓	✓	✓
- Fast to perspiration				✓	✓	✓

Table 2. 염료 인증을 위한 유해물질 분석 결과

Test items	Oeko-Tex 100 Product- class I	Total contents(mg/kg)					
		Dyes			Fabrics		
		Reactive Yellow	Reactive Red	Reactive N/blue	dye reactive yellow	with dye reactive red	with dye reactive N/blue
pH	4.0~7.5				6.7	6.6	6.6
Chlorinated phenol & OPP							
PCP	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
TeCP	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
OPP	< 50	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Aryl amins							
p-Chloroaniline	ND	ND	< 20	86	ND	ND	< 20
the others(23 kinds)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Heavy metals							
Antimony(Sb)	< 30.0	< 0.01	< 0.01	< 0.01			
Arsenic(Ar)	< 0.2	0.42	0.32	0.29			
lead(Pb)	< 0.2	0.20	< 0.01	< 0.01			
Cadmium(Cd)	< 0.2	0.15	0.14	0.15			
Chromium total(Cr)	< 1.0	2.76	4.12	9.93			
Cobalt(Co)	< 1.0	0.28	0.28	0.36			
Copper(Cu)	< 25.0	0.37	0.37	1.83			
Nickel(Ni)	< 1.0	1.04	1.64	5.28			
Mercury(Hg)	< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01			
Selen(Se)	-	1.14	0.33	1.31			
Zinc(Zn)	-	23.7	25.7	32.8			
Tin(Sn)	-	167.58	167	160.66			
Organic tin compounds							
TBT	< 0.5	< 0.02	< 0.02	< 0.02			
DBT	< 1.0	< 0.02	< 0.02	< 0.02			
MBT		< 0.02	< 0.02	< 0.02			
Organic carriers	ND	ND	ND	ND			
Fastness							
Perspiration							
Acid solution							
- Change in color	-				4~5	4~5	4~5
- Staining	3~4				4	4	4
Alkaline solution							
- Change in color	-				4~5	4~5	4~5
- Staining	3~4				4	4	4
Water							
- Change in color	-				4~5	4~5	4~5
- Staining	3				4~5	4~5	4~5
Rubbing							
- Dry	4				4	2~3	4~5
- Wet	-				3	2~3	2~3
Saliva & Perspiration							
- Fast to saliva	yes				yes	yes	yes
- Fast to perspiration	yes				no	no	no

합물의 경우 섬유제품에서는 DBT, TBT를 규제하였으나 염료인증에서는 MBT가 포함되었으며 건뢰도의 경우 기존의 staining에 대한 평가만 이루어졌으나 염료인증에서는 변퇴색에 대한 항목이 추가가 되었다. Eco-Passport 시험 체계에서는 표 1에서 살펴본 바와 같이 염료에 해당되는 항목과 각 염료로 염색한 섬유제품에서 규제하는 전체 항목에 일부 관련된 항목을 선정하여 시험하는 것이 조사되었다. 본 염료의 경우, 24개 아민 종류 중 한 종류가 소량 검출되었고 소량 중금속의 경우 비소(As), 크롬(Cr), 니켈(Ni)이 기준치를 조금 초과하고, 건뢰도의 경우 습식마찰건뢰도와 땀 건뢰도에서 1급 정도 떨어짐을 알 수 있었다..

4. 결론

본 연구에서는 세계 최초의 염료인증시스템인 Oeko-Tex 스위스 기관의 Eco-Passport 시스템을 조사하여 이에 근거하여 염료를 평가할 수 있었다. 유해물질을 포함하고 있지 않는 국내 염료의 경우, 유해물질 항목을 요구하는 EU 바이어에게 효율적으로 제품의 적합성을 1년의 유효기간을 가지고 제시할 수 있는 시스템은 침체되어 있는 염료시장 및 섬유산업에 도움이 될 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) <http://www.kotra.or.kr>
- 2) “섬유제품 및 생산공정의 환경관련 인증 연구”, 산업자원부 정책용역과제 최종보고서, 2001.
- 3) <http://www.testex.com>