

친환경 소재 염색을 위한 천연 indigo 염료의 용해성 및 성분분석

송은영, 이재웅¹, 김삼수

영남대학교 섬유패션학부, ¹(주) 코오롱 중앙기술원

I. 서 론

최근 친환경에 대한 사람들의 관심이 지속되는 가운데 많은 분야에서 응용되고 있으며 특히 섬유산업에도 친환경적인 연구가 활발히 이루어지고 있다. 우리나라의 천연염색의 역사는 구석기시대부터 시작 하였다. 그러나 합성염료의 발달로 천연염색시장은 점점 쇠퇴되어 갔지만 현재 환경오염이나 건강 등의 이유로 천연염색이 다시 주목을 받고 있다. 하지만 이러한 천연염색의 공정이 모두 환경 친화적이라고 말할 수는 없다. 물론 천연염료와 천연섬유를 사용한다 하더라도 매염제 없이 염색을 하기에는 견뢰도와 염색성 등의 문제점이 있다. 염색 시 흔히 사용하는 합성매염제, 염색폐수, 그리고 천연섬유에만 염색 가능한 문제점 등을 개선하기 위해 친환경소재를 이용하여 모든 공정이 친환경적인 ‘초임계유체염색법’으로 환경 친화적인 염색을 하고자 한다. 실험에 앞서 천연 indigo염료의 용해성 및 보조용매로 사용할 여러 가지 유기용매에 대한 용해도를 알아보기 위해 FT-IR과 HPLC를 통한 성분분석이 실시되었다.

II. 재료 및 실험

1. 염료와 유기용매

실험에 사용한 모든 염료는 동일제품으로 powder형태의 천연indigo염료를 사용하였다. 용해성에 필요한 유기용매는 DUKSAN PURE CHEMICAL,CO.,LTD 제품을 사용하였다. 용매에 용해된 용액을 거를 때에는 GLASS MICROFIBRE FILTERS를 사용하였다.

2. 천연 indigo염료의 유기용매에 대한 용해성

각각의 유기용매 30g에 천연 indigo powder 0.3g(1%)을 상온에서 각각 60min 동안 교반시켜 GLASS MICROFIBRE FILTERS를 이용해 거른 용액을 비교하였다.

3. 분석법

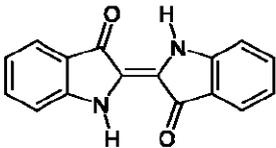
FT-IR은 Sctrum100를 사용하였으며 ATR방식으로 측정하였다. HPLC를 이용한 성분분석 용매로는 DMAc, DMF, DMSO를 사용하였고 분석에 사용한 측정기기는 PDA검출기(검출파장:600nm)를 사용하였으며, 용리액

으로 정제수와 THF를 사용하여 등용매 용리(isocraticelution)방법으로 분리하였다. HPLC 컬럼으로는 TOSOH ODS-100V C18(4.6x205mm), 컬럼온도 25°C, 사용용매 distilled water/THF=50/50으로 분석을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 유기용매에 대한 천연 indigo염료의 용해성

Table 1. 천연indigo염료의 구조와 유기용매에 대한 용해성

천연indigo염료의 구조	유기용매	용해성	유기용매	용해성
	Diethylene glycol	△	Acetonitrile	△
	n-butyl Alcohol	△	THF	○
	Carbon Tetrachloride	X	DMAc	◎
	o-Dichlorobenzene	△	DMF	◎
	Toluene	△	DMSO	◎
	Cyclo-hexane	X	DMSO+Acetonitrile	○

2. FT-IR을 이용한 indigo염료의 구조해석

천연 indigo염료의 FT-IR을 측정하여 얻은 peak가 선행된 실험의 peak와 같은 경향을 나타내고 있으므로 염료의 구조를 유추할 수 있다. 선행된 실험에 의하면 1627cm⁻¹에서 aromatic ring과 C=O stretching에 의한 흡수대가 나타나고 3200~3300cm⁻¹에서 -NH- stretching에 의한 흡수대가 관찰된다고 보고하였다¹⁾. FT-IR spectrum 측정결과 1627cm⁻¹와 3288cm⁻¹에서 관찰된 peak를 통해 indigo염료의 구조를 유추할 수 있다[Fig.1, Fig. 2].

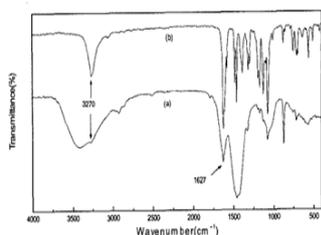


Fig. 1. 선행된 실험의 indigo염료 (a)의 FT-IR

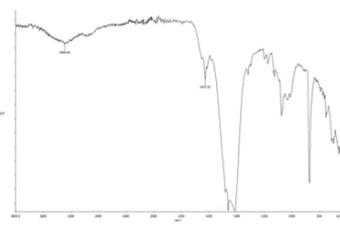


Fig. 2. 천연indigo염료의 FR-IR

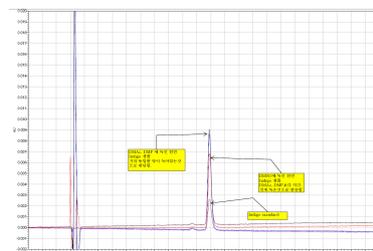


Fig. 3. 각 용매별 HPLC Chromatogram

3. HPLC를 이용한 indigo 염료의 성분분석

한국고분자시험연구소에 분석을 의뢰한 결과 indigo standard와 DMSO, DMAc, DMF에 각각 용해시킨 천연 indigo염료의 chromatogram이 25~26분대에도 동일한 Retention time을 갖는 것으로 나타났다[Fig.3]. 따라서 유기용매 DMSO, DMAc, DMF에 용해시킨 천연 indigo 용액에는 indigo가 용해되어 있다고 볼 수 있다.

IV. 참고문헌

1. I.M.Chung, K.G.Lee, G.B.Sung, H.B.Kim, S.H.Nam, I.P.Hong, *Structural Analysis of Natural Indigo Colorants Extracted from Polyonum tinctorium*. Korean J. Seric. Sci. 49(1), 8~13(2007)