

쪽염색 개선을 위한 최근의 시도

Recent Approaches for Improving Natural Indigo Dyeing

신윤숙¹, 류동일², 김근중³

¹전남대학교 의류학과, ²섬유공학과, ³생물학과

1. 서 론

최근 화석연료 고갈, 지구온난화, 오존층 파괴, 수질·대기·토양 등 환경오염은 장기적으로 생태계 변화와 기상재해 등을 유발하여 인류의 지속가능한 발전을 크게 위협하고 있는바, 이러한 글로벌 이슈에 능동적으로 대처하기 위한 연구개발과 관련하여 친환경 염색기술 분야에서도 국제 경쟁력 확보가 필요하다. 지구환경 변화에 대응하여 국내·외 과학기술 및 산업 정책이 녹색(green)과 환경(eco)을 화두로 학제간 기술융합(convergence)이 진행되면서 경제·사회 분야에 이르는 혁명적 변화(paradigm shift)가 예상되고 있다.

이러한 시점에 우리는 적극적인 연구개발을 통하여 친환경 녹색염색기술 등 원천기술을 확보함으로써 국제 경쟁력을 강화하여야 한다. 이와 관련하여 전통천연염색 기술은 BT, NT, ET 등 첨단기술과 융합함에 의해 신산업 창출과 삶의 질 향상, 지속발전 가능한(sustainable) 경제구조 구현에 일조할 것으로 전망된다.

천연염료의 응용분야는 섬유 및 모발 염색뿐만 아니라 식품, 의약품, 화장품, 페인트, 잉크, 인테리어 소재, 생활용품 등 매우 광범위하다. 이들 분야는 합성염료에 의해 현재 시장이 형성되어 있으므로 경제효과도 빠르게 나타날 수 있다. 특히 인디고 염료는 년 10억 벌 이상 생산되는 청바지를 포함한 패션시장의 수요가 있어 산업화 가능성이 가장 크고 도전할 가치가 있다. 또한 항암제, 피부질환 치료제 등 고부가가치 의약품으로 사용되고 있어 부가적인 경제적 가치를 지니고 있다.

본 연구의 목적은 천연인디고 생산시간 단축을 통해 효율적인 공정을 개발하는 것이다. 또한 친환경적인 인디고 염색방법인 전통발효염색을 예측 가능한 기술로 개선하고자 한다.

2. 연구방법

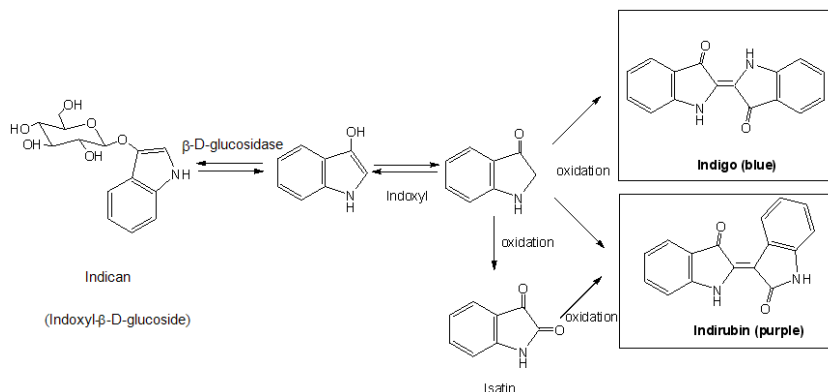
β -glucosidase 발굴: 우리는 인디고 색소(indigo blue)의 전구체인 인디칸(indican)에 활성을 지닌 미생물유래 유전자를 체계적인 선별과정을 통해 활성이 높은 β -glucosidase계 효소들을 발굴하였다.

전통발효 관련 미생물 조사: 쪽 염료 발효액을 시차별로 채취하여 발효에 관여하는 미생물을 확인하고, 추출 동정 후 배양하여 발효에 이용하였다.

3. 본 론

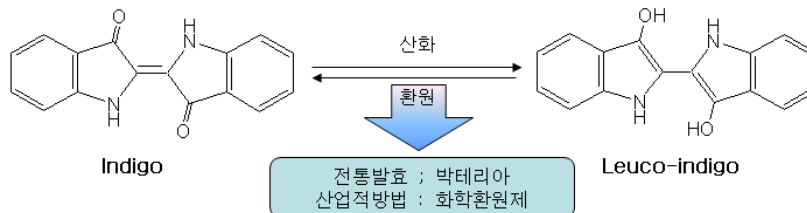
3.1 쪽인디고 염료 생산공정 개선

인디고 색소 전구체인 인디칸은 쪽 식물에 존재하는 β -glucosidase의 작용에 의해 인독실로 바뀌는데 인독실 두 분자가 다시 결합하여 인디고로 전환된다¹⁾. 우리는 인디고 색소 생성경로에 필수적인 효소작용에 대해 BT 기술을 융합하여 조절 가능하고 효율적인 쪽 인디고 제조과정을 설계하였다. 구체적으로 인디칸에 활성이 높은 β -glucosidase를 발굴하고 이를 인디고 제조에 적용하였으며 니남법에 기초한 전통 인디고 제조공정을 보다 효율적이고 단순한 효소공정으로 전환 가능성을 확인하였다.



3.2 쪽 발효염색 효율성 개선

쪽 염색은 불용성 인디고 색소를 수용성인 류코-인디고로 환원시켜야 가능하다²⁾. 현대 염색 산업현장에서 인디고 염색은 화학환원제를 사용하고 있어 환경오염의 문제가 크다. 전통방법에서는 천연 박테리아에 의해 발효가 이루어지므로 친환경적이나, 외부 환경에 따라 7~30일 이상이 걸리며 성공 여부도 불확실하고 색상 재현성이 부족한 단점이 있다. 따라서 전통방법을 상용화하려면 보다 재현성이 있고 단순한 친환경 공정 개발이 필요하다. 이점에 주목하여, 우리는 쪽 염료의 발효 환원에 관여하는 중요 미생물을 확인, 동정하여 배양하고, 이들 박테리아를 쪽 염액에 넣고 pH, 시간 등의 조건에 따라 발효 여부를 확인하였다.



4. 참고문헌

1. Y. Shin, K. Son, D. I. Yoo, *J. Kor. Clothing and Textiles*, **32**(12), 1963-1970(2008).
2. Y. Shin, K. Son, D. I. Yoo, *J. Kor. Dyers and Finishers*, **21**(4), 23-32(2009).

“이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 20090091276).”