

전자빔 조사를 통한 셀룰로오스 나노결정체 제조

Cellulose NanoCrystals (CNCs) via E-beam irradiation (EBI)

연구책임자 : 신지훈 박사
042-860-7660 / jshin@krikt.re.kr

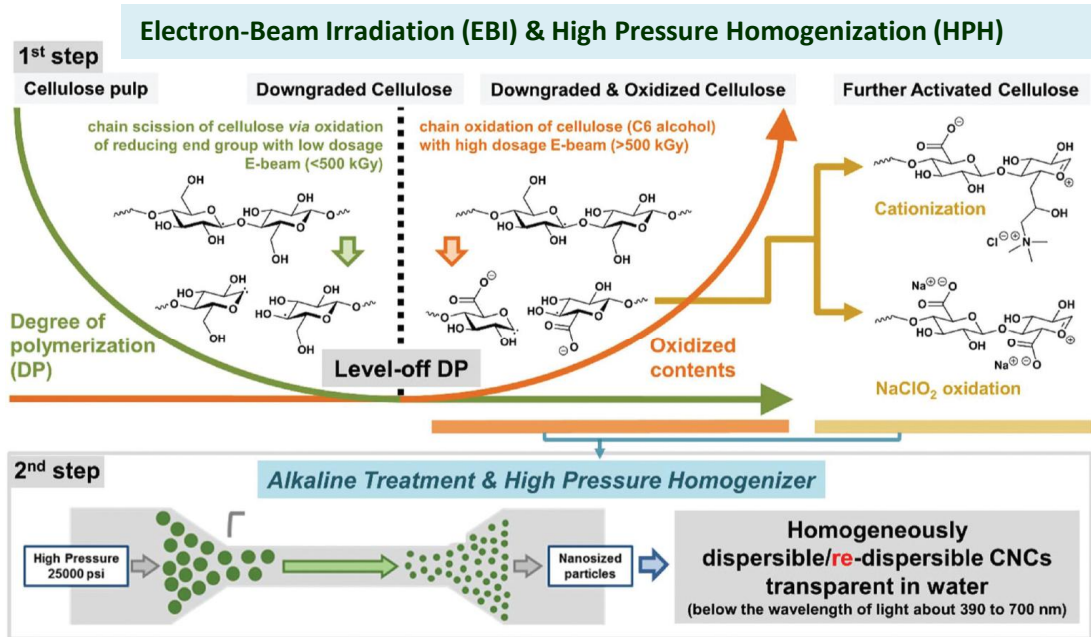
기술이전담당 : 최경선 선임
042-860-7076 / chanian@krikt.re.kr

◆ 기술 개요

- 셀룰로오스는 식물 세포벽의 주 구성성분으로 지구상에서 가장 흔한 유기화합물이며, 셀룰로오스 나노결정체는 특유의 물리적 화학적 성질과 재생가능성 및 지속성으로 인하여 전자기기, 광학기기, 바이오의약품, 복합재 재료로서 매우 많은 잠재성을 가지고 있음
- 종래 기술은 공정 시간이 오래 소요되고 낮은 수율 및 환경에 악영향을 미치기 때문에 셀룰로오스 나노결정체 (CNCs) 의 산업적 이용을 크게 제한하고 있음
- 산처리에 의한 가수분해 공정을 대체하기 위한 환경친화적이며 고효율로 셀룰로오스 나노결정체 (CNCs) 추출하는 새로운 공정을 개발하여 산업적 지속가능성을 제시함

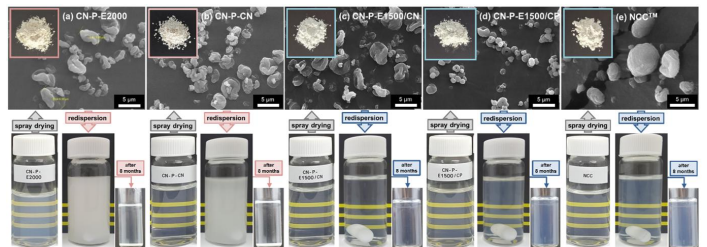
◆ 기술의 특징점

- 목재펄프로부터 셀룰로오스 나노결정체 추출 및 제조를 위한 새로운 2단계 기술 개발
- 1단계에서 셀룰로오스 전자빔을 투사하면 분자량이 저감되고, 그 입자에 동일한 음전하가 도입되는 원리를 이용하여, 전자빔의 세기를 결정하여 하급 셀룰로오스를 제조하고, 2단계에서 이를 고압균질기 (high-pressure homogenization, 알칼리 처리 포함) 로 나노화하여 분산/재분산성이 증가된 셀룰로오스 나노결정체 (CNCs) 추출 및 제조하는 기술 개발



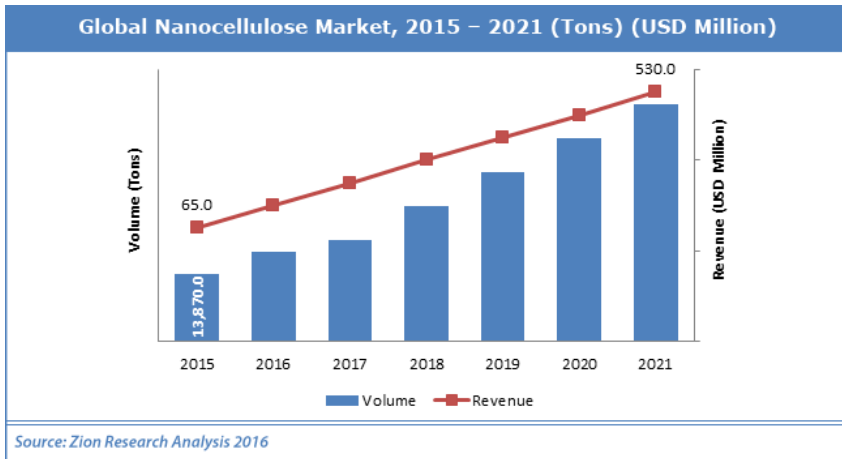
◆ 기술적 성과

- 500~3000kGy의 비교적 강한 조사 선량을 갖는 EBI 처리는 펄프의 분자량이 낮아지고, (-) charge량이 동시에 증가하는 효과로 인해 열 안정성, 배경 투명성 및 응집 없이 매우 안정한 분산성을 갖으며, 고압균질기를 통한 균질하고 재분산이 가능한 셀룰로오스 나노결정체의 제조
- 황산공정, 중화수처리 공정, 초음파분쇄 처리가 필요 없는 친환경적이며 높은 효율성으로 산업적 양산에 활용 기대



◆ 기술 적용 분야 및 시장전망

- 나노셀룰로오스는 결정체로 이루어져 있기 때문에 결합력과 강도가 높아 향후 센서, 건축자재 강화 재료, 액상 정화 필터 등에 활용될 것으로 기대됨. 또한 식물로부터 유래된 당 구조(글루코오스)를 가지고 있기 때문에 신체에 해가 없어 약물 전달체, 이식 보조물질, 피부 보습제품 등 의료 바이오 분야에도 활용 가능



1. Nanocellulose By Product :

- Nanofibrillated Cellulose
- Nanocrystalline Cellulose
- Bacterial Nanocellulose

2. Nanocellulose By End-User :

- Composites
- Paper Processing
- Food And Beverages
- Paints And Coatings

◆ 기술적 현재상태(TRL 등) : TRL 4~5

◆ 지재권 관련 현황

- 전자빔 조사를 통한 셀룰로오스 나노결정 추출방법 특허출원(2018.6.11)
- 비(非) 산 처리 친환경 셀룰로오스 나노결정체의 제조방법 및 이로 제조된 셀룰로오스 나노결정체 (KR10-1888624) 특허등록