

기술분류 + 바이오·의료 > 산업바이오

# 06

## 바이오연료 또는 바이오플라스틱의 핵심 중간체 화합물 제조방법

+ 발명자\_ 김백진 박사 + 지역본부\_ 충청지역본부 + 부서\_ 그린공정소재연구실용화그룹



### 기술개요

본 기술은 프록토오스를 포함하는 옥수수시럽으로부터 5-히드록시메틸-2-푸르푸랄을 제조하는 방법에 관한 것으로, 산업적으로 대량 생산되고 있는 프록토오스를 포함하는 옥수수시럽을 원료물질로 사용하여 경제성을 높이고, 다이옥산 용매 및/또는 불균일 고체산 촉매를 사용하여 용매 및/또는 촉매 분리의 용이성과 재사용의 장점을 가지며, 바이오연료 또는 바이오플라스틱 제조를 위한 핵심 중간체 화합물을 효율적으로 대량생산하는 방법을 제시한 효과가 있다.

### 기술개발 배경

DMSO를 용매로 하여 프록토오스로부터 5-히드록시메틸-2-푸르푸랄을 얻는 전환방법은 DMSO의 비등점이 높아 용매추출을 통한 회수가 어려움

### 개발기술 특성

#### 기존기술 한계

- + 기존 DMSO(dimethyl sulfoxide)를 용매로 사용하면 회수가 어려움
- + 이를 개선하기 위해 DMSO와 다른 용매를 함께 사용하여 이성분계상에서 전환반응하는 시도가 있었으나 DMSO로부터 HMF를 완전 추출하는데 한계가 있음
- + DMSO를 대체하기 위해 DMF(N, N-Dimethylformamide)를 사용하는 등의 시도는 여전히 높은 비등점으로 한계가 있음

#### 개발기술 특성

- + 프록토오스를 포함하는 옥수수시럽, 다이옥산 용매 및 고체산 촉매를 혼합하여 가열을 통해 5-히드록시메틸-2-푸르푸랄을 포함하는 반응물을 생성함
- + 생성한 반응물에서 고체산 촉매를 여과하고, 다이옥산을 증류하며, 정제하고 유기용매 회수를 통해 목적하는 화합물을 얻음

### 기술구현

본 기술에 따른 프록토오스를 포함한 옥수수시럽으로부터 5-히드록시메틸-2-푸르푸랄의 제조방법은 아래와 같다.

- + 옥수수시럽, 다이옥산 용매 및 고체산 촉매를 혼합하여 가열하여반응물 생성하는 전환단계
- + 생성한 반응물에서 고체산 촉매를 여과하는 단계
- + 여과한 반응물에서 다이옥산을 증류하는 단계
- + 증류한 반응물을 정제하는 단계
- + 정제한 반응물에서 유기용매를 회수하는 단계

#### [ 본 기술에 따른 제조방법 ]

옥수수시럽, 다이옥산 용매, 고체산 촉매 혼합하고 가열

고체산 촉매 여과, 다이옥산 증류

정제 및 유기용매 회수

### 주요도면 사진

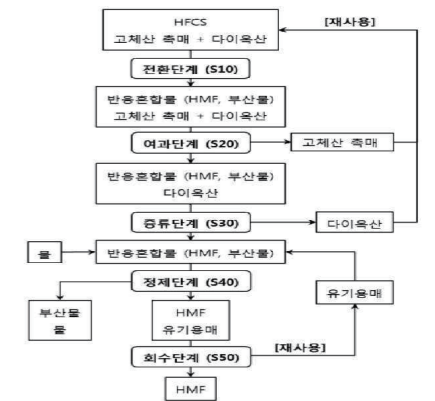
#### 【 유기용매에 따른 수율(온도 100℃) 】

순번	유기용매	용매종류	온도(°C)	시간(hr)	수율(%)
1	디메틸포름아미드(DMF)	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	4	60
2	아세트나이트릴	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	4	44
3	다이옥산	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	4	79
4	이소프로판올	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	4	61
5	테트라하이드로퓨란	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	4	26
6	디메틸술폰(DMSO)	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	4	61

#### 【 고체촉매 재사용 횟수에 따른 수율 】

순번	유기용매	고체산촉매	온도(°C)	시간(hr)	재사용(회)	수율(%)
1	다이옥산	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	3	1	79
2	다이옥산	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	3	2	77
3	다이옥산	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	3	3	80
4	다이옥산	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	3	4	81
5	다이옥산	멤베리스트 (Amberlyst) 15	100	3	5	82

#### 본 기술에 따른 5-히드록시메틸-2-푸르푸랄을 제조하는 순서도



### 기술완성도



IDEA에 기초한 구현 및 유효성 확인  
실험실 규모의 효과 검증

### 기술활용분야

바이오 연료 및 바이오 플라스틱

### 시장동향

- + 바이오 연료의 세계 시장규모는 2011년 약 827억 달러 수준으로 나타났으며, 10년 동안 약 2.2배 성장하여 2021년에 1,853억 달러 규모에 도달할 것으로 전망됨
- 관련 연구분야에 대한 전세계 투자규모는 2013년 약 300조 달러 규모로 꾸준히 증가하나 둔화되고 있음
- + 세계 바이오 플라스틱 시장은 2014년 기준 약 19억 달러 규모로 평가되며, 2020년까지 연평균 성장률 28.8%의 가파른 성장을 이룰 것으로 예측됨 : 친환경 제품 사용에 대한 규제 강화, 인식전환에 기인함

### 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	프록토오스를 포함하는 옥수수시럽으로부터 5-히드록시메틸-2-푸르푸랄을 제조하는 방법	2012. 03. 05.	10-1217137	C07D 307/50
2	5-히드록시메틸푸르푸랄의 제조방법	2009. 05. 11.	10-10985420	C07D 233/24