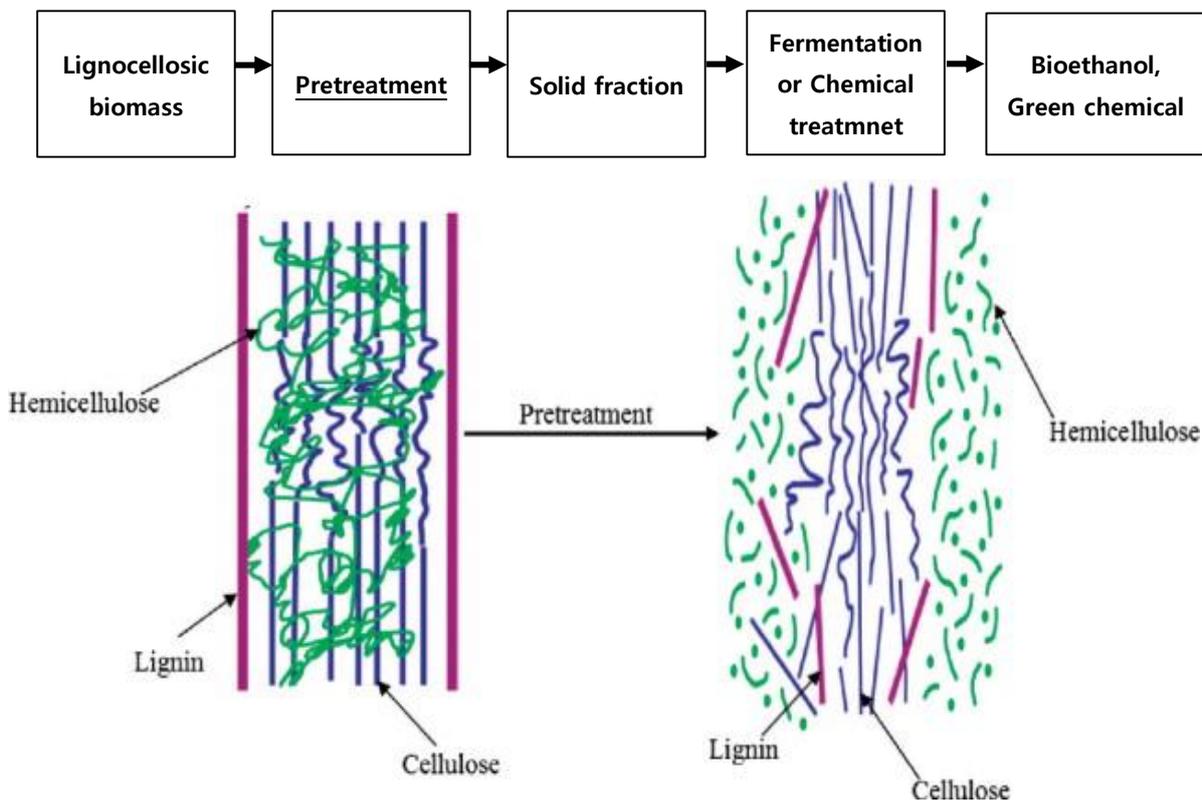


Biorefinery (I) - 유기용매 전처리

산업혁명 이후 석유화학 산업은 기술의 발달과 함께 인간 생활의 편리를 가져다 주었다. 하지만 석유화학 산업의 기반인 화석 연료는 그 가격이 꾸준히 상승하고 있으며 과도한 사용으로 오늘날 대기 오염, 지구 온난화 등 각종 환경 문제를 발생시키고 있다. 따라서 석유화학 산업을 대체하기 위한 연구가 전세계적으로 진행되고 있으며 그 중 바이오매스를 이용한 biorefinery 개념이 대두되고 있다. Biorefinery는 바이오매스로부터 연료, 전력 및 화학 물질을 생산하는 개념으로 석유화학 산업 대체를 위한 잠재력이 높은 것으로 평가되고 있다. 바이오매스 중, 목질계 바이오매스는 지구상의 가장 풍부한 에너지 자원으로 목질계 바이오매스를 통한 bioethanol 및 green chemical의 생산은 지구 온난화를 문제를 해결하는 데에 큰 도움을 줄 것으로 기대된다.

하지만 목질계 바이오매스는 셀룰로오스, 리그닌 및 헤미셀룰로오스로 구성되어 있으며, 그 구성성분 간의 복잡한 결합으로 생물학적, 화학적 공격에 저항하는 난분해성을 가지고 있다. 따라서 바이오매스를 이용하여 bioethanol 및 green chemical을 생산하기 위해서는 결합을 와해 시키기 위한 전처리 공정이 필수적이다. 그 중 유기용매 전처리는 고형분(셀룰로오스)로부터 헤미셀룰로오스와 리그닌을 용해시켜 고순도의 글루코오스를 얻을 수 있으며 사용된 용매의 회수가 쉽다는 장점이 있다. 또한 분리된 헤미셀룰로오스와 리그닌 유래 green chemical을 생산함으로써, 추가적인 부가가치를 창출할 수 있다. 따라서 본 3주차 실험에서는 유기용매 전처리 통해 목질계 바이오매스의 난분해성을 극복하고 헤미셀룰로오스와 리그닌을 부산물로 획득함으로써 biorefinery를 위한 초석을 마련하고자 한다.



1. 실험재료

- ① 목분 시료: 0.5mm 로 milling 한 **낙엽송(1 조), 신갈(2 조), 유채대(3 조)**
- ② 실험 기기: Pretreatment reactor, Aspirator, Ice maker, Oven, Desiccator 등
- ③ 용매: 50% ethanol 수용액 (1% sulfuric acid)

2. 실험방법

- ① 목분 시료 50 g 과 준비한 용매 400 mL (1:8)를 reactor 내부 용기에 투입한다.
- ② 내부 용기를 reactor 에 넣은 다음 pretreatment reactor 를 조립하고 배기 밸브를 잠근다.
- ③ Reactor 를 목표 온도(150°C)까지 50 분간 승온시킨다.
- ④ Reactor 온도가 150°C 가 되면 10 분간 온도를 유지한 뒤 ice-chamber 를 이용하여 냉각시킨다.
- ⑤ 냉각 후, reactor 내부 용기를 꺼내고 내용물을 filter paper 로 1 차례 여과한다.
- ⑥ Liquid hydrolysate 는 회수하고 1 mL 를 취하여 0.45 μm membrane filter 로 여과 후 sampling 한다.
- ⑦ 위 sample 은 농생명과학공동기기원(NICEM)의 High Performance Liquid Chromatograph(HPLC)를 이용하여 분리되어 나온 당 및 유기산 함량(glucose, xylose, furfural, HMF, acetic acid, formic acid)을 분석한다.
- ⑧ Filter 위의 solid residue 는 50% ethanol 200 mL 로 세척하고 water-insoluble solid(WIS) recovery rate 를 계산한다.
- ⑨ 남은 solid residue 는 zipper-bag 에 담아 4°C 에서 보관한다.

$$\text{고형분 함량 (\%)} = 100 - \text{함수율 (\%)} = 100 - \frac{\text{기건 sample (g)} - \text{전건 sample (g)}}{\text{기건 sample (g)}} \times 100$$

$$\text{WIS recovery rate (\%)} = \frac{\text{Solid residue 의 무게 (g)} \times \text{solid residue 의 고형분 함량 (\%)} \div 100}{\text{기건 시료 (g)} \times \text{시료의 고형분 함량 (\%)} \div 100} \times 100$$

3. Report - 3 주차 (참고한 문헌 및 사이트가 있으면 references (참고문헌) 반드시 표기)

- ① 비목질계 바이오매스(1 세대 바이오매스, edible)와 비교하여, 목질계 바이오매스(2 세대 바이오매스, inedible)를 이용한 bioethanol 생산의 장단점 조사
- ② 목질계 바이오매스의 특징인 recalcitrance(난분해성)가 나타나는 원인에 대해 조사
- ③ 전처리 공정의 종류 및 각 공정의 장단점 조사

4. Notice

- ※ Report는 MS워드 (글자크기10, 줄간격1) 또는 한글 (글자크기10, 줄간격120)을 이용하여 작성하십시오.
- ※ 3주차 data는 4주차 실험결과와 합쳐서 report를 작성하고, 조별간의 data를 공유하여 전처리 결과를 비교하는 report로 작성하십시오.
- ※ Report는 copy시에 점수에 크게 (-)반영되며, '정확한 계산' 및 '과학적인(합리적인) 근거의 분석'에는 높은 점수가 부여됩니다.
- ※ 기타문의사항 연락처: ① 6203 호 최준호, ② jhchoi1990@snu.ac.kr ③ 010-7170-9276