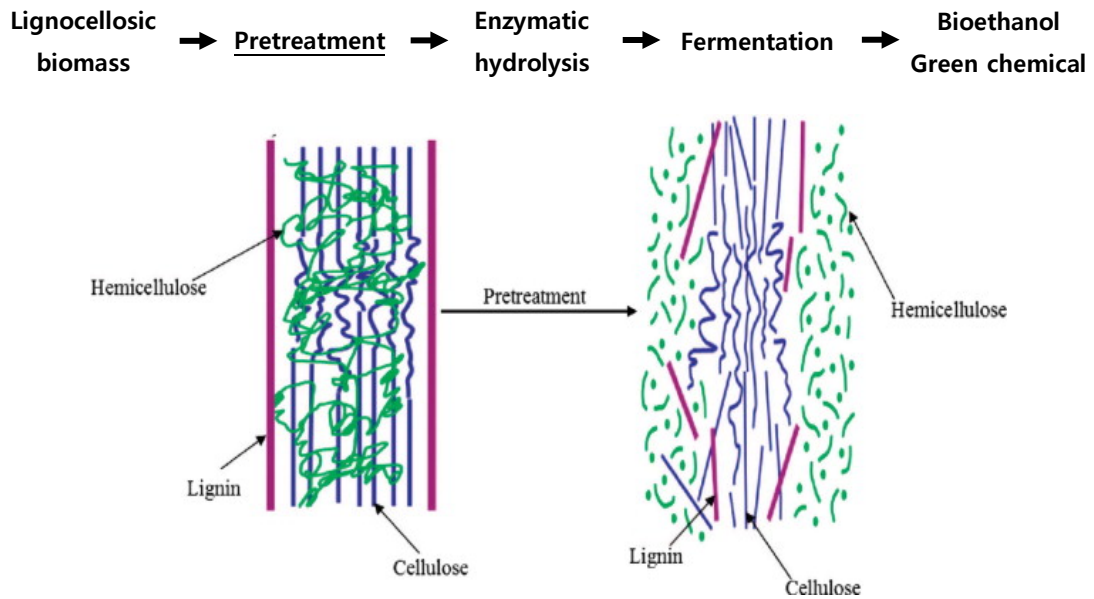


바이오에너지 생산 (I) – 바이오매스 전처리

산업혁명 이후 화석 연료의 사용의 증가는 기술의 발달과 함께 인간 생활의 편리를 가져다 주었다. 하지만 화석 연료는 매장량의 한계로 인해 가까운 미래에 고갈될 가능성이 크고 그 가격이 꾸준히 상승하고 있다. 그리고 오늘날 화석 연료의 과도한 사용으로 대기 오염, 지구 온난화 등 각종 환경 문제가 발생하고 있다. 따라서 화석 연료를 대체하기 위해 여러 에너지원에 대한 연구가 전세계적으로 진행되고 있으며 그 중 바이오매스를 이용한 에너지원의 개발이 대두되고 있다. 특히 지구상에 널리 분포하는 목질계 바이오매스는 탄소 고정 능력이 있어 목질계 바이오매스를 통한 bioethanol 및 green chemical 의 생산은 지구 온난화를 문제를 해결하는 데에 큰 도움을 줄 것으로 기대된다.

바이오매스를 이용하여 bioethanol 및 green chemical 을 생산하기 위해서는 효소 가수분해(당화) 공정과 발효 공정을 거쳐야 한다. 하지만 목질계 바이오매스의 구조적 특징인 recalcitrance(난분해성)은 bioethanol 과 green chemical 생산에 큰 걸림돌로 작용한다. 목질계 바이오매스의 난분해성을 극복하기 위해 전처리 공정은 bioethanol 생산의 필수적인 과정이며 나아가 효율적인 전처리 공정을 통해 당화 및 발효 효율을 증대시킬 수 있다. 따라서 3 주차 실험을 통해 목질계 바이오매스의 전처리 방법을 배우고 그 결과물을 평가해보고자 한다.



1. 실험재료

- ① 목분 시료 : 0.5mm 로 milling 한 **일본잎갈나무**(1 조), **신갈나무**(2 조), **리기다 소나무**(3 조)
- ② 실험 기기 : Pretreatment reactor, Aspirator, Ice maker, Oven, Desiccator
- ③ 용매 : 유기용매 (50% ethanol 수용액 (v/v)), 촉매 (1% sulfuric acid (w/v))

2. 실험방법

- ① Pretreatment reactor 의 heating mantle 의 온도를 100°C 로 set-up 하고 약 10 분간 예열한다.
- ② 목분 시료 50 g 과 준비한 용매 500 mL (1:10)를 reactor 용기에 투입한다.

- ③ Reactor 용기를 inner mantle 에 넣은 다음 pretreatment reactor 를 조립하고 배기 밸브를 잠근다.
- ④ Reactor 온도를 300°C, heating mantle 의 온도를 350°C 로 set-up 한다.
- ⑤ 목표 온도 (150°C)에 도달하기 전 heating mantle 의 온도를 감소시킨다.
- ⑥ Reactor 온도가 150°C 가 되면 10 분간 온도를 유지한 뒤 ice-chamber 를 이용하여 냉각시킨다.
- ⑦ 냉각 후, reactor 용기를 꺼내고 내용물을 filter paper 로 1 차례 여과한다.
- ⑧ Liquid hydrolysate 는 회수하고 1 mL 를 취하여 0.45 µm membrane filter 로 여과 후 sampling 한다.
- ⑨ 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.
- ⑩ Filter 위의 solid residue 는 증류수 1 L 로 세척하고 water-insoluble solid(WIS) recovery rate 를 계산한다.
- ⑪ 남은 solid residue 는 4 주차 실험을 위해 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 장수경, ② liesecn@gmail.com ③ 010-4916-1290