

## 역세 바이오매스 유래 알칼리 흑액의 특성분석

차영록<sup>1\*</sup>, 박성민<sup>1</sup>, 김광수<sup>1</sup>, 문윤호<sup>1</sup>, 이지은<sup>1</sup>, 권다은<sup>1</sup>, 강용구<sup>1</sup>

<sup>1</sup>전남 무안군 청계면 무안로 199, 국립식량과학원 바이오에너지작물연구소

### [서론]

역새와 같은 농업 바이오매스는 에너지작물로 이용할 경우 온실가스 저감 및 친환경 소재로 전환할 수 있으며, 바이오연료 및 바이오화학 분야의 고부가 신소재 개발을 위한 원료로서 각광받고 있다. 최근에는 바이오매스 기반의 바이오연료 생산의 경제성 제고를 위해 전처리 부산물에 함유된 리그닌을 이용하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 바이오매스의 전처리 과정에서 발생하는 알칼리 흑액 추출 및 리그닌의 특성을 탐색하였다.

### [재료 및 방법]

역새 시료는 농촌진흥청 바이오에너지작물연구소에서 2017년 수확한 후 3mm 입자크기로 미분쇄하여 사용하였다. 전처리 반응촉매는 1차 침지 처리 반응 시 6M NaOH를 사용하였고, 2차 스크럼형 연속식 가수분해 반응 시에는 0.4M NaOH를 사용하였다. 전처리 반응 후 셀룰로오스 등 고형물과 리그닌이 용해된 흑액을 분리하였다. 1차 침지처리 시 용매의 첨가량은 시료의 수분함량을 포함하여 총 20%이며, 침지처리 시간은 24시간이었다. 2차 전처리 반응을 위해 시료와 0.4M NaOH는 1대9의 비율로 혼합하여 연속식 전처리 시스템에 시료 및 용매를 각각 15g/min, 135mL/min씩 공급하였다. 이때 반응온도는 130~140°C이며, 체류시간은 5~10min이었다. 슬러리 상태의 반응물은 100 $\mu$ m 기공을 갖는 필터를 사용하여 고액 분리하였고, 액상인 흑액은 13000rpm, 30min 원심분리하여 상등액에 CO<sub>2</sub>를 주입하여 pH 7로 낮추고 농축, 건조 및 분쇄 과정을 거쳐 분말형태로 제조하였다.

### [결과 및 고찰]

알칼리 가수분해 공정을 거쳐 회수된 흑액은 진공회전농축기를 이용하여 40°C, 72 mbar의 조건에서 80%의 수분을 제거하고 증발건조공정을 거쳐 고형물을 획득하였으며 건조 상태의 고형물량은 79.1g/L $\pm$ 4.2 이었다. 추출된 고형물의 탄소 및 질소함량은 각각 29.9%, 0.22%이었다. 고형물의 특성을 파악하기 위해 전자현미경을 통해 미세입자구조를 관찰한 결과 1000배율에서는 덩어리 형태를 나타내었고, 5000배율로 확대하였때 입자들이 엉키면서 응집된 형태로 추출되었음을 확인하였다. 이는 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>를 통해 흑액의 pH를 2로 낮추어 추출한 고형물은 1~5  $\mu$ m 정도의 알갱이 형태로 응집되는 것과는 다른 양상이었다. FT-IR분석 결과 Aromatic methoxy group, CH<sub>2</sub> group, Benzene ring 및 Carboxylate 등을 확인하였다. 결과적으로 본 연구에서 추출한 흑액 고형물은 p-hydroxyphenyl, guaiacyl 및 sringyl과 같은 리그닌 단량체들로 구성되었음을 알 수 있었다. 후속 연구를 통해 흑액에 존재하는 리그닌 함량 및 특성을 파악하여 다양한 바이오화학제품 생산용 산업소재로 활용하고자 한다.

### [사사]

본 연구는 농촌진흥청 어젠다 사업(과제번호 : PJ013829012108)의 지원에 의해 수행되었다

\*주저자: Tel. 061-450-0120, E-mail. biocha@korea.kr