바이오에탄올 생산을 위한 목질계 바이오매스의 전처리 및 분별

오경근*
단국대학교 공업화학과
(kkoh@dankook.ac.kr*)

목질계 바이오매스의 에탄올 전환 프로그램에서 공정의 속도 결정 단계는 섬유소 당화 과정인데, 대부분 목질계 바이오매스의 소화도(digestibility)는 별도의 전처리 공정 없이는 불과 20%를 넘지 못한다. 따라서 목질계 바이오매스가 경제적으로 에탄올 전환공정에 이용되기 위해서는 효과적인 전처리 공정이 요구된다. 목질계 바이오매스의 소화도 및 반응성(reactivity)에 영향을 미치는 주요 인자로 섬유소의 결정성(crystallinity)이나 물질의 다공성(porosity)외에 리그닌이나 헤미셀룰로오스의 함량도 주요한 변수가 된다. 즉, 반응속도는 유효효소의 흡착량에 따라 증가하며, 흡착된 효소의 가수분해 속도는 섬유소의 결정도에 의해 결정되어진다. 따라서 효과적인 전처리 공정에서는 섬유소 분율을 증가시키고, 미세섬유의 결정성을 감소시켜, 단위 바이오매스당 효소의 흡착율이 높고, 섬유소의 반응성이 증가되어 흡착된 효소의 가수분해 능력이 증가되어야 한다. 또한 고수율의 당 생성 외에도 생성당의 분해를 최소화 하는 것도 중요한 변수가 된다. 즉, 당화 반응 속도상수(k_s)와 생성당의 분해 속도상수(k_d)의 비율(k_s/k_d)이 최대가 되는 높은 선택성이 요구된다. 바이오매스 분별(fractionation)의 주 목적은 바이오매스 구성 성분들을 일련의 기술 조합에 의해 분리해 내어, 각각의 용도에 맞게 다른 공정을 유도하여, 바이오매스 이용률을 극대화하는 것이다.