

04-3-6

백화 옥수수를 이용한 새로운 전략의 식물 이차대사물질 대량생산 시스템 개발

김진석*, 최정섭, 이병희, 원태진, 송재은, 조광연

한국화학연구원 생물화학연구부 생물기능연구팀,
305-600 대전광역시 유성구 장동 100 유성우체국 사서함 107

목적

옥수수의 백화 잎 조직이 녹색 조직보다 플라보노이드 계통의 안토시아닌을 3배 이상 축적시킬 수 있다는 사실을 발견하였다. 이를 이용하여 본 연구에서는 세포수준이 아닌 잎 절편을 이용하여 무균작업 없이 손쉽게 플라보노이드계 이차대사물질을 생산할 수 있는 시스템을 확립하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

카로티노이드 생합성 저해제(예를 들면, fluridone) 용액에 침지한 옥수수 종자를 포트에 파종한 다음, 온실과 생육실에서 6-7일 키워 얻은 백화옥수수 유묘를 사용하였다.

2. 방법

본 연구의 물질 대량생산 기본전략은, 백화 잎 조직 절편을 물질생산 유도 배지에 치상한 다음 일정한 환경 조건에서 배양하여 이차대사물질 고함유 조직을 조기에 대량생산하는 것이다. 이를 위하여 1) 최적의 백화유묘 조직 획득 및 취급 방법, 2) 최적의 물질생산 유도 조건, 3) 본 시스템의 생산성과 특성 비교 등을 검토하였다.

결과 및 고찰

제반 실험을 거쳐 확립된 자색 조직 생산시스템의 기본과정은 다음과 같다. 약제에 침지된 옥수수 종자를 발토양에 파종하여 온실 또는 30°C 생육실에서 6-7일 키운다. 생육된 백화 유묘 전체를 직접 절편화 하거나, 필요한 경우 유묘를 절취하여 지퍼백에 담아 15-25°C 암조건에 1일 보관한 후 유묘의 잎을 3-5mm 길이로 절편화한다. 이를 sucrose 1-3% 용액의 배지에 치상한 후, 27±3°C의 연속 광조건(100-150 μmol m⁻² s⁻¹)에 2-4일 배양한다. 상기 과정에서의 조직 자색화 정도는 품종, 유묘의 저온처리, 배양액 조성(특히 sucrose 농도), 배양온도 및 기간, 배양시의 광도 등에 의존적이었다. 이렇게 해서 생산된 자색의 생체 조직 또는 이를 음지에서 말린 건조조직은 물질 추출용 재료로 사용 가능하였다. 본 재료의 추출물에는 식물색소들 중에서 엽록소와 카로티노이드가 거의 포함되지 않았고, 안토시아닌이 대량 함유되었으며, 그 함유정도는 품종에 따라 다르나 특히 지방 수집종을 가지고 생산된 자색 잎 조직은 보급종 옥수수(수원 19호, 황성옥, 찰옥수수)를 가지고 생산된 조직, 자색 옥수수 종실, 또는 자연 상태의 착색조직 보다 생체중 단위당 색소함량이 높았다. 이는 본 시스템의 생산성이 우수함을 보여주며, 아울러 세포 현탁배양과는 달리 무균작업이 필요 없고, 생산주기가 10일 내외로 짧으며, 간단한 시설로도 연중생산이 가능하고, 추출과정이 매우 용이한 특성을 보였다. 따라서 이러한 시스템은 다른 고부가가치 기능성 물질 생산에도 변형 적용될 수 있을 것이다.

* 연락저자: 김진석, 전화: 042-860-7026, E-mail: jskim@krcit.re.kr