

스마트-대사체 챔버를 이용한 이소플라본 유도체가 증진된 콩 식물체 재배방법

»기술 개요



• 기술보유기관	경상국립대학교 산학협력단
• 연구자	조계만
• 출원번호	10-2021-0156310
• 등록번호	10-2894138
• 기술분야	기능성 작물 재배
• TRL	5단계(유사환경 검증)
• Keyword	#스마트-대사체 챔버 #대두 #이소플라본 #콩식물체



이 기술의 자세한 내용이 궁금하신가요?

»The Summary

환경 제어 챔버와 에틸렌 처리 공정으로 콩잎, 콩 줄기, 콩 뿌리의 이소플라본 유도체 함량을 크게 높여 단기간에 고기능성 콩 식물체를 연중 생산하는 재배 기술입니다.

»기술의 배경 및 필요성

- (기존 한계) 노지 재배는 **계절과 기후에 좌우**되어 이소플라본 유도체 고함유 콩 식물체를 연중 **안정적으로 생산하기 어려움**
- (미충족 수요1) 갱년기 이후 에스트로겐 감소로 인한 골다공증 등 노화 관련 질환 예방을 위해 **식물성 에스트로겐인 이소플라본 유도체 대체재 수요가 커지고** 있음
- (미충족 수요2) 기존에는 콩잎에 에틸렌 또는 에티폰을 단순 처리하는 수준에 그쳐 광량, 온도, 습도 등 **생육 환경을 정밀 제어하며 이소플라본 유도체 축적을 극대화하는 통합 시스템이 부재함**
- (미충족 수요3) 대두 비발효식품에는 비배당체 함량이 낮아 생리활성이 높은 다이드제인, 제니스테인 등 비배당체를 고농도로 얻을 수 있는 재배 기법이 필요함

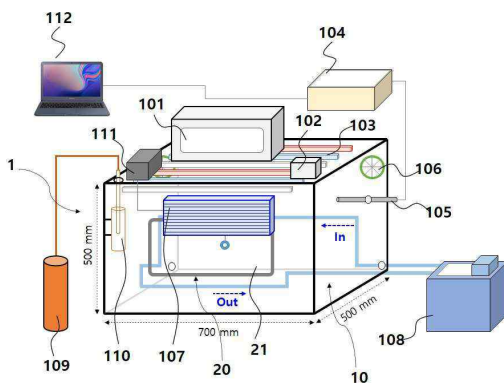
»기술의 구현 방법 및 특징

- (핵심 구성) 콩 식물체를 생육하는 챔버부에 LED 광원부, 온도·습도·이산화탄소 측정기, 환기 팬·온도조절 팬·에틸렌 가스 분사장치와 측정기·데이터 수집 및 저장장치를 결합한 **스마트-대사체 챔버로 구성함**

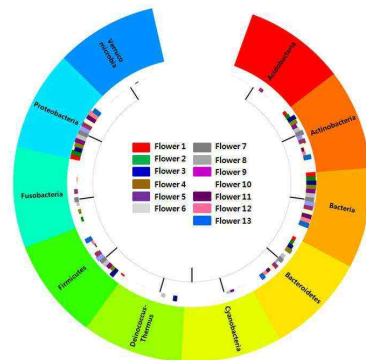
- **(작동 원리)** 백색과 청색과 적색을 섞은 삼중 혼합광원을 광량 $100\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 이상으로 조사하고 챔버 내부 온도 $20\sim 35^\circ\text{C}$, 습도 $40\sim 80\%$ 조건에서 콩 종자 또는 발아콩을 20~40일간 생육시킴
- **(에틸렌 처리)** 생육이 끝난 콩 식물체에 밀폐된 챔버 안에서 에틸렌 가스를 1,000~10,000ppm 농도로 12~72시간 분사 처리한 뒤 수확함
- 수확한 콩잎, 콩 줄기, 콩 뿌리를 세척하고 $50\pm 2^\circ\text{C}$ 에서 24~48시간 건조하여 에탄올로 추출함으로써 에스트로겐 대체 소재로 가공 가능한 형태로 제조함

» 실험과정 및 결과

- **(실험 과정)** 스마트-대사체 챔버에서 30일 생육 후 에틸렌 미처리한 비교예 1과 노지에서 60일 생육 후 챔버에서 에틸렌 처리한 비교예 2, 챔버에서 30일 생육 후 에틸렌을 10,000ppm 농도로 24시간 처리한 실시예 1의 콩잎, 콩 줄기·콩 뿌리를 HPLC로 분석함
- **(실험 결과)** 실시예 1의 콩잎과 콩 줄기에서 **다이드진, 제니스틴, 말로닐 다이드진·말로닐 제니스틴·다이드제인·제니스테인 등 6종의 이소플라본 유도체가 비교예 1 대비 현저히 증가함을 확인함**
- 콩 뿌리에서도 실시예 1이 비교예 1 대비 4종의 이소플라본 유도체가 훨씬 증가했으며 노지 재배 후 에틸렌 처리한 비교예 2보다도 **다이드진, 말로닐 다이드진, 다이드제인·제니스테인 함량이 현저히 높게 검출됨**
- **(임상적 의의)** LC-ESI-TOF/MS 분석으로 주요 피크가 다이드진과 제니스틴 등으로 동정되어 **챔버 재배 콩 식물체의 이소플라본 유도체 구조를 명확히 확인함**



스마트-대사체 챔버 구성도



SF7B6 균주 활성화 시험 결과

» 기술 차별성 및 기대효과

- **(차별성)** 노지 재배 후 챔버에서 에틸렌만 처리한 방식과 달리 **파종 단계부터 광량과 온도, 습도를 정밀 제어한 챔버에서 생육시킨 뒤 고농도 에틸렌을 처리해 이소플라본 유도체 축적량을 훨씬 높임**
- **(기대효과)** 20~40일의 단기 생육 공정으로 계절과 무관하게 이소플라본 유도체 고함유 콩 식물체를 연중 생산해 원료 수급 안정성을 높이고 식품·화장품·제약 소재 개발 기간을 단축함

» 시장 동향

- **(시장 규모)** 본 기술의 직접 관련시장인 글로벌 이소플라본 시장은 2025년 7억 3,532만 달러에서 2031년 9억 3,472만 달러로 확대되며, **2026~2031년 연평균 4.08% 성장**할 것으로 전망됨. 2025년 기준 **대두 유래 원료가 전체 시장의 76.43%**를 차지하고, 건강기능식품·보충제 분야가 33.37%의 가장 큰 적용 비중을 형성하고 있어 **고함량 대두 이소플라본 원료의 시장 연계성이 높은 것으로 분석**됨(시장조사 Mordor Intelligence)
- **(도입 수요)** 천연·식물성 기능성 원료 선호와 고령화에 따른 여성건강·건강한 노화 소재 수요가 증가하면서 다이드제인·제니스테인 등 대두 이소플라본을 일정한 함량과 품질로 공급할 수 있는 표준화 원료에 대한 산업계 수요가 확대되고 있음. 상위 관련시장인 글로벌 **식물성 보충제 시장도 2024년 382억 달러에서 2030년 670억 달러로 연평균 9.9% 성장**할 전망이며, **앞 유래 원료가 2024년 29.7%로 가장 큰 비중을 차지**함. 이에 따라 계절과 기후의 영향을 줄이면서 콩잎·줄기·부리의 이소플라본 축적을 제어할 수 있는 스마트-대사체 챔버 기술은 건강기능식품·기능성 식품·화장품용 고부가가치 원료의 연중 생산과 품질 표준화 수단으로 활용될 가능성이 높음(시장조사 Grand View Research)

» 적용 가능 분야

건강기능식품	화장품	제약
에스트로겐 대체 기능성 식품 개발	항산화·피부미용 화장품 소재	에스트로겐 결핍 질환 예방 약제 개발
		

기술이전 담당자	담당자명	부서	전화번호	이메일
	임영길	기술지주회사	055-772-0254	ssac1@gnu.ac.kr