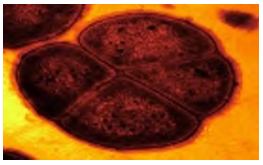


방사선 저항성 미생물질에서 유래한 천연물 선케어 및 화장품

적용분야#1
- 선케어(Sun care)

적용분야#2
- 피부 노화방지 화장품

기술완성도 : TRL 4
- 연구실 규모 성능평가

기술개요

- 유기산을 이용한 방사선 저항성 미생물(Deinococcus sp.)에서 유래한 **수용성 폴리머(DeEPS)**를 **효율적으로 추출하고 정제 할 수 있는 기술**

- **방사선 저항성 미생물인 디이노코쿠스 라디오두란스(Deinococcus radiodurans)**에서 유래한 **엑소폴리사카라이드(soluble exopolysaccharide, EPS)**를 효과적으로 획득하는 기술로써 **피부노화 방지 및 피부 회복 효과를 갖는** 화장류 조성물 제조 가능

- 극한 환경(건조, 자외선, 이온화 광선)에서 생존 가능한 **디이노코커스 라디오두란스**의 새로운 다당류의 조성을 갖는 **엑소폴리사카라이드**를 활용하여 자외선 치료제 및 항노화 치료 목적의 약학 조성물 적용 가능

- 디이노코쿠스 라디오두란스 유래 엑소폴리사카라이드 추출 과정
  - 1단계 : 디이노코커스 라디오두란스를 배양하여 배양액을 획득
  - 2단계 : 에탄올을 이용하여 배양액의 핵산 및 단백질 제거
  - 3단계 : 에탄올을 이용하여 상기 배양액 내 엑소폴리사카라이드 침전 후 물과 혼합
  - 4단계 : 겔 여과법에 의해 엑소폴리사카라이드 정제
  - 과정 중 감마선을 활용하여 박테리아 멸균 및 추출

- 방사선 저항성 미생물**(Deinococcus sp.)**이란?
  - 극한 환경인 고온, 방사선(10kGy 이상) 등에서도 생존이 가능한 비 병원성 미생물
  - 기존 미생물에서는 발견되지 않는 다양한 신규 천연물질 생산

- 방사선 저항성 **미생물 유래 수용성 폴리머(Exopolysaccharide, EPS)**의 특징
  - 항산화 기능과 방사선 피부염 치료에 탁월한 효능
  - 세포 성장 속도를 빠르게 하여 자외선에 의해 손상된 피부세포 회복
  - 당 분석을 통하여 기존 수용성 폴리머 대비 개선된 구조적 특성 보유(기존의 알려진 수용성 폴리머와는 전혀 다른 구조의 특이 수용성 폴리머)

기술 우위성

기존 기술 VS 본 기술

기존기술 한계

- 기존 미생물 유래 수용성 폴리머의 경우 자외선 및 이온화 광선의 조건에 노출 시 파괴됨
- 방사선 저항성 미생물은 극한 환경에 대응 가능한 기술 이지만 현재 활용 연구가 전무한 상황

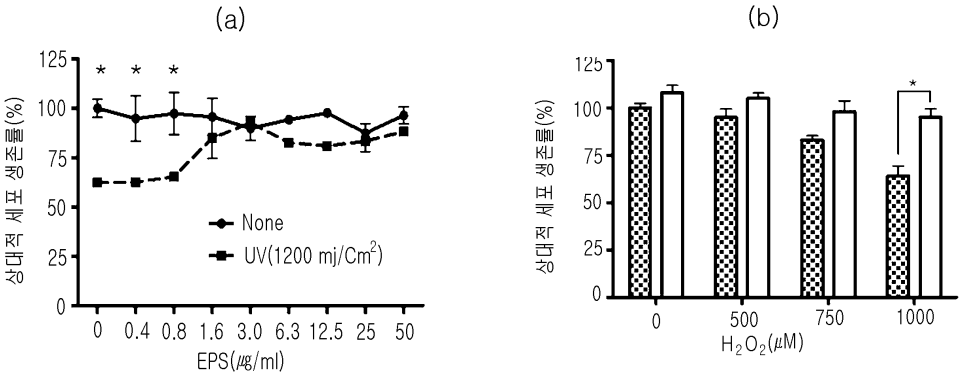
본 기술의 우위성

- 항산화 기능과 방사선 피부염 치료에 높은 효과를 보유함
- 세포 성장 속도를 빠르게 하여 UV에 의해 **손상된 피부세포 회복 효과 확인**
- 기존 수용성 폴리머보다 개선된 구조의 **특이 EPS 확인**

* EPS: 엑소폴리사카라이드
* Deinococcus radiodurans : 방사선 저항성이 강한 미생물

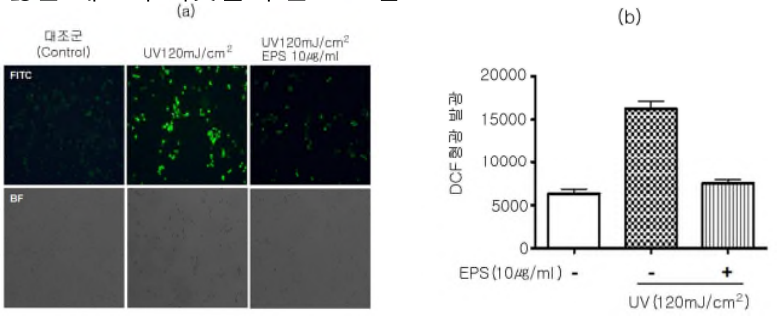
EPS 처리 시 세포 생존율

- (a) 설명 : 3 μg의 EPS 처리시 UV에 의한 세포 사멸율 30% 이상 개선 효과
- (b) 설명 : 과산화수소 (활성산소)에 의한 세포 사멸율 30% 이상 개선 효과



EPS 처리 시 세포 내 활성 산소 생성 억제

- (a) 설명 : UV에 의하여 생성된 세포내 활성산소(녹색점)이 EPS 처리 후 감소 확인
- (b) 설명 : UV에 의하여 생성된 세포내 활성산소의 양이 EPS 처리 후 UV를 조사하지 않은 세포와 비슷한 수준으로 감소



지식재산권 현황

구분	명칭	출원국	등록(출원)번호	출원일
특허	디이노코커스 라디오두란스 유래 엑소폴리사카라이드 및 이를 포함하는 조성물	대한민국	10-1776586	2015-09-10

시장현황

- **자외선 차단 화장품 시장**
  - ☑ 오존층 파괴, 기후변화 등 환경의 변화 노화방지, 자외선 인과 관계 규명으로 수요 급증
  - ☑ 세계 시장 규모는 약 56억 달러에 이르며 국내 시장 은 4,300억 원 규모임
  - ☑ 자외선 차단 화장품 국내시장
    * 출처: 중소기업기술 로드맵

(단위: 백만원)

년도	After-sun	Sun protection	Self-tan
2016	685,696	480,418	131,700
2017	745,146	510,877	142,460
2018	809,749	543,267	154,099
2019	879,955	577,709	166,689
2020	956,247	614,336	180,307

- **미생물을 활용한 화장품 시장**
  - ☑ 국내에서는 기업들이 디이노코커스 라디오두란스를 적용한 자외선 차단제, 미백 용품, 항 알러지 용품의 연구개발 추진중
    - 주식회사 참존
  - ☑ 일본에서는 수용성 폴리머 조성물을 활용한 습포제, 냉각 시트 등의 피부 부착제가 상용 중
    - 스미토모세이카 가부시키가이샤
  - ☑ 미생물을 활용한 화장품 연구는 현재 유럽에서 가장 활발히 이뤄지고 있으며 주요국은 프랑스, 영국 으로서 해양 및 극지 미생물을 활용한 화장품을 개발하여 현재 상용 중
    - Molton Brown Inc(프랑스), Skindoctor Inc(영국)
- **주요 시장 참여자**
  - ☑ 자외선차단 화장품 산업 : 데일리 코스메틱, ㈜아모레퍼시픽, 주식회사 참 존
  - ☑ 미생물을 활용한 화장품 산업 : LG화학, 코오롱, Molton Brown Inc(프랑스), Skindoctor Inc(영국)

기술도입 필요 인프라

- GMP 인증 설비 보유(OEM GMP 생산 시설 활용 가능)
- 기술 투자자금 확보 필요(약 1억 원 이상)
- 미생물 대량 배양, 정제 시설 및 기술 보유 기업

기술도입 기대효과

- 방사선 저항성 미생물의 활용을 통한 고효율의 항노화 제품 제조 가능
- 다양한 항노화 관련 신규 천연 물질의 생산 가능
- EPS 고생산 균주 개량 연구를 통한 생산량 확대 가능

문의처

구분	성명(직급)	전화	이메일
기술이전 담당	함형욱 선임	042-868-4538	ham@kaeri.re.kr
발명자	서호성 선임	063-570-3067	jspark75@kaeri.re.kr