

## □ 총괄 과제

| 과제명 | 총괄  | (전북 국가혁신클러스터) 스마트팜 및 고부가가치 전략식품 상용화<br>(총괄사업명) 정밀농업 기술을 적용한 약용작물 데이터 서비스 플랫폼 상용화 |
|-----|-----|--|
|     | 세부1 | 기능성 물질 증산을 위한 약용작물 재배 기술 표준화   |
|     | 세부2 | 기능성 물질이 강화된 약용작물의 소재 상용화   |

## 1. 개요 및 필요성

## □ 기술개발개요

## ○ 정밀농업 기술을 적용한 약용작물 데이터 서비스 플랫폼 상용화

## 정밀농업 기술을 적용한 약용작물 데이터 서비스 플랫폼 상용화



## □ 필요성

## ○ 스마트팜 기술 기반의 재배 작물을 활용한 상용화 추진

- 세계 스마트팜 시장 전망 결과, 2022년 시장규모는 약 4,080억 달러로 2016년부터 2022년 까지 연평균 약 16.4%정도 성장률로 지속적인 증가가 예상됨
- 국내 스마트팜 시장은 2017년 4조 4,493억원에서 연평균 5%로 성장하여 2022년에는 5조 9,588 억원 규모에 이를 것으로 전망 함
- 스마트팜의 기술수준은 미국을 100% 수준이라 할 때, 네덜란드(99.1%), 일본(97.5%), 독일(93.3%), 영국(89.5%), 호주(83.4%) 순이고, 한국은 70%의 수준으로 격차는 5년 정도라고 분석 제시되고 있음
- 농업에 4차 산업혁명 기술을 접목한 ‘스마트팜’은 유능한 청년 유입, 농업과 전후방 산업의 투자를 이끌어낼 수 있는 효과적인 대안 임. 전라북도는 농식품부 스마트팜 혁신밸리에 선정되어 현재 인프라 구축 중임
- 스마트팜 성과(생산성 향상, 노동력 절감 등)에 대한 농가의 인식이 확대되면서 토마토, 파프리카 등 채소를 중심으로 스마트팜을 도입하는 농가가 급격히 증가하였으나, 특정 품목의 공급 과잉은 해당 품목 농가들의 생존권을 위협할 것임
- 이러한 스마트팜의 일부 품목 율립 현상도 해결하고 나고야의정서 발효에 따른 바이오 소재의 국산화 방향에 맞게 부가가치 높은 약용작물로 차별화할 필요가 있음
- 기능성 소재는 고시형 원료와 비고시형(개별인정형) 원료로 구분되며, 고시형원료는 제조기준과 기능성 등의 요건이 적합할 경우 모든 기업이 제조 가능하고, 개별인정형은 식품의약품안전처로부터 인정받은 한 개 기업만 제조 가능하므로 비고시형 원료보다 고시형 원료의 수요처가 많음
- 따라서 본 사업에서는 수요처(식품/화장품/제약기업)가 많은 고시형 작물 2개(인삼, 감초)와 비고시형 작물 2개(구절초, 밀순)를 스마트팜 대상작물로 선정함.
- 고시형원료 인삼(홍삼)의 기능은 면역력증진, 피로개선, 혈액흐름 도움, 기억력개선, 항산화 도움, 갱년기 도움, 뼈건강 도움이며, 고시형 원료 감초의 기능은 위건강 도움(건강기능식품), 미백기능(기능성화장품) 으로 이미 식품의약품안전처로부터 기능성을 인정받았으므로 원료표준화, 독성시험 및 인체적용시험 등이 필요하지 않음
- 개별인정형 구절초는 ‘뼈 관절 건강에 도움’ 기능으로 인체적용시험을 마치고 식품의약품안전처에 개별인정형 원료로 신청 단계에 있으며, 개별인정형 밀순은 ‘면역과민 반응에 의한 피부상태 개선’으로 기능성을 인정받기 위해 세포/동물실험은 마친 상태(논문/특허 등록완료)이고, 원료표준화 및 인체적용시험 부터 적용할 예정 임
- 약용작물의 기능성물질 증진을 위한 데이터 수집 및 재배기술 표준화 필요
  - 스마트 팜(시설원예, 정밀농업)은 온실 통합 모니터링 시스템을 통하여 작물의 생육을 위해 온실 내부의 환경을 제어하고 실시간 센싱 정보(온실 환경 : 온도, 습도, CO<sub>2</sub>, 광량 등)를 저장하는 시스템을 구축·운영하고 있으나, 온실 제어 시스템이 작물의 생육·생장에 미치는 영향에 대한 데이터 취득 방법은 농민이 수작업을 통해 기록하고 있어, 정량적인 생장 데이터 수집 시스템이 필요함
  - 약용작물은 기존 작물과는 달리 특화된 재배환경을 구성하는 것이 필요하나 생육 기반

의 실제 작물이 생장하는 정보에 대해서는 데이터화 가능한 기술은 없음

## ○ 영상기술을 기반으로 한 지능형 생육정보 수집체계 구축 필요

- 정밀농업을 위한 다양한 센싱 기술이 개발되고 있으며, 약용작물의 수확을 위한 수확량 예측, 잎의 질소 검출, 사일리지 수량 예측, 토양 양분상태 및 병해충 등 탐지기술 필요
- 대상작물, 지역, 자연환경 등 환경조건, 생육조건, 재배조건 등 다양한 변수를 고려하여 전 국토를 대상으로 체계적인 조사와 함께 인공지능 기술을 기반으로 한 지능형 생육 정보 수집체계 구축 및 표준화가 필요함

## 2. 연구개발 내용 및 목표

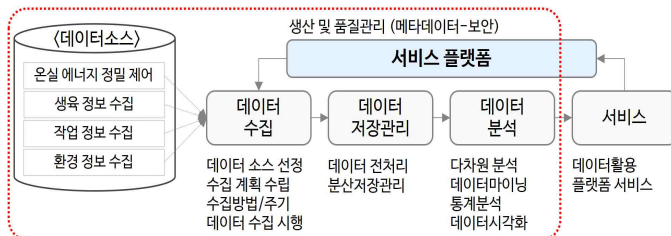
### □ 연구개발 목표

- 정밀농업 기술을 적용한 약용작물의 데이터 서비스 플랫폼 상용화
- 약용작물의 최적 재배를 위한 시스템 개발 및 데이터 수집을 통한 약용 작물 스마트팜 시스템 상용화
- (세부1) 약용작물의 최적 생육조건 확립
- (세부2) 약용작물의 원료표준화 및 상용화

### □ 연구개발 내용

#### [1차년도 (2020.10 ~ 2020.12)]

- 약용작물 생육 정보 수집 표준화 시스템 구축 및 작물 특성 분석 기술 개발
- 약용작물 생육 정보 정량데이터 자동 기록 시스템 설계
- 영양/병해충/양액 흡수 정보 데이터 수집 시스템을 위한 사전 및 적용 기술 분석
- 약용작물의 상토시설 재배 시스템 운영 상세 계획 수립
- 약용 작물 재배의 작물 특성 분석을 위한 빅데이터 수집 시스템 설계



## ○ 기능성 물질 증진 재배 기술을 위한 전용 시스템 설계

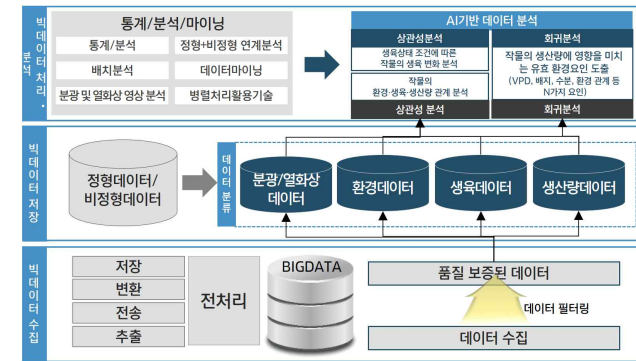
- 약용작물 생육 정보 정량데이터 기록 시스템 설계
- 환경 정보 수집과 다분광영상 기반의 데이터 수집 모듈 설계
- 재배기술 표준화 및 매뉴얼 개발을 위한 전용 소프트웨어 설계
- 약용작물의 최적 재배를 위한 시스템 제어 및 운영 기술 개발

## ○ 데이터 서비스 플랫폼 설계

- 약용작물의 자동화 재배 및 분석 서비스를 위한 플랫폼 설계

### <스마트팜의 데이터 셋 정의>

| 미가공 데이터  | 가공 데이터  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>온도(Temperature)</li> <li>습도(Humidity)</li> <li>조도(Illumination)</li> <li>CO<sub>2</sub>(Carbon Dioxide)</li> <li>지온(Soil Temperature)</li> <li>배지 무게(Medium Weight)</li> <li>배액량(Amount of Drainage)</li> <li>배액 EC(Electric Conductivity)</li> <li>배액 pH(Acidity)</li> <li>작물의 특성 분석 지표(줄기, 입면적, 입길이 등)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>이슬점(Dew Point)</li> <li>HD(Humidity Deficit)</li> <li>VPD(Vapor Pressure Deficit)</li> <li>DSF(Dose Size Factor)</li> <li>급액량(Amount of Nutrient Solution Supply)</li> <li>배액량(Amount of Drainage)</li> <li>급액시간(Nutrient Solution Supply Time)</li> <li>급액횟수(The Number of Nutrient Solution Supply)</li> </ul> |



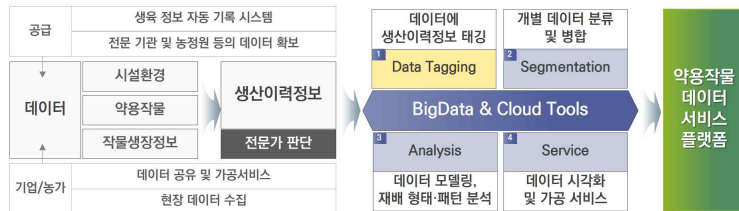
### <데이터셋 획득-분석/관리 활용 프로세스>

#### [2차년도 (2021.01. ~ 2021.12)]

- 약용작물 생육 정보 수집 표준화 시스템 구축 및 작물 특성 분석 기술 개발 및 실증
- 약용작물 생육 정보 정량데이터 자동 기록 시스템을 위한 지능 제어 기술 개발
- 상토시설재배의 작물 특성 분석을 위한 빅데이터 수집을 통한 주요인 분석 및 회귀 분석을 통한 유효 환경 요인 도출
- RGB, NIR, RE 5개 밴드의 영상과 온습도 등의 센서를 통한 작물 주변의 미기후 데이터 수집 기술 개발
- 딥러닝 기반의 온실의 광분 시스템 개발
- CNN기반 약용작물의 병해충 분석 기술 개발

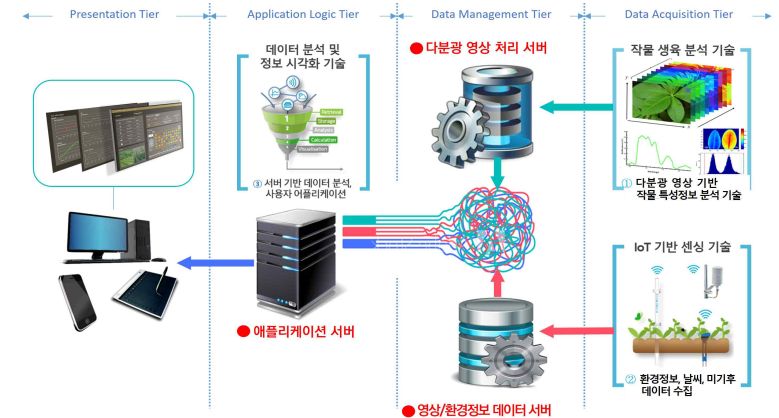


- 기능성 물질 증진 재배 기술을 위한 전용 시스템 개발
  - 전용 시스템의 약용작물 생육 정보 정량데이터 기록 시스템 개발
  - 약용작물 별 최적 재배를 위한 전용 시스템 개발 및 재배 실험 데이터 확보
  - 환경 정보 수집과 다분광영상 기반의 데이터 수집 모듈 개발
  - 재배기술 표준화 및 매뉴얼 개발을 위한 전용 소프트웨어 개발
  - 약용작물의 최적 재배를 위한 시스템 운영
- 데이터 서비스 플랫폼 개발
  - 약용작물의 자동화 재배 및 분석 서비스를 위한 플랫폼 개발
  - 사용자 서비스를 위한 데이터 시각화 기술 및 다해상도 데이터 제공 서비스 기술 개발



### [3차년도 (2022.01. ~ 2022.12)]

- 약용작물 생육 정보 수집 표준화 시스템 구축 및 작물 특성 분석 기술 고도화
  - 약용작물 생육 정보 정량데이터 자동 기록 시스템을 위한 퓨전 데이터 기반의 자율 운영 기술 개발
  - 상토시설재배의 작물 특성 분석을 위한 빅데이터 수집
  - 영양/병해충/양액 흡수 정보 데이터 분석 기술 제공
  - RGB, NIR, RE 5개 밴드의 영상과 온도도 등의 센서를 통한 작물 주변의 미기후 데이터 수집 기술 개발
  - 딥러닝 기반의 온실의 팜뷰 시스템 운영
  - CNN기반 약용작물의 병해충 분석 서비스 기술 개발
- 기능성 물질 증진 재배 기술을 위한 전용 시스템 운영 및 실증
  - 전용 시스템의 약용작물 생육 정보 정량데이터 기록 기술 실증 및 보완
  - 약용작물 별 최적 재배를 위한 전용 시스템 개발 및 재배 실험 데이터 확보·분석
  - 환경 정보 수집과 다분광영상 기반의 데이터 수집 모듈 실증
  - 약용작물의 최적 재배를 위한 시스템 고도화
- 데이터 서비스 플랫폼 고도화
  - 약용작물의 자동화 재배 및 분석 서비스를 위한 플랫폼 운영
  - 태깅 데이터 기반의 약용작물의 수집 데이터 연관성 분석 및 규칙 추출
  - 사용자 서비스를 위한 데이터 시각화 기술 및 다해상도 데이터 제공 서비스 기술 고도화

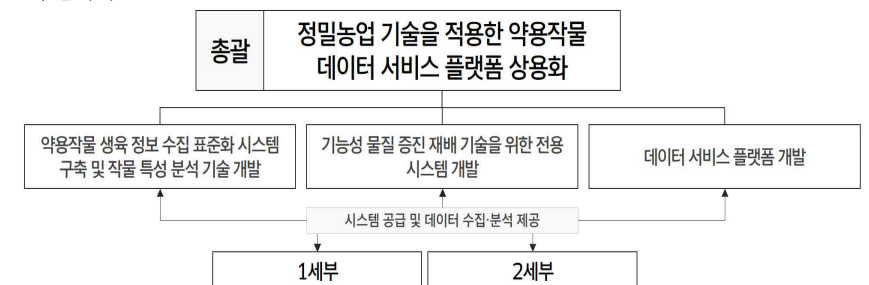


### □ 정량적 목표 항목

| 성능지표                           | 단위    | 국내최고수준               | 세계최고수준             | 달성목표                      |
|--------------------------------|-------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| 약용작물 재배 전용 시스템 신뢰성 평가 (내한성/내습) | ℃/R.H | (온실환경 제어 시스템, 우성하이텍) | (온실환경 제어 시스템, 프리바) | pass                      |
| 작물 생장 데이터 수집 (감초, 인삼, 밀순, 구절초) | 식     | -                    | -                  | 데이터 수집 4식                 |
| 데이터 정상 수집율                     | %     | 90%                  | 95%                | 96%이상                     |
| ICT복합환경 제어 시스템                 | set   | KS국가표준 (스마트팜ICT기자재)  | -                  | KS국가표준 (스마트팜 ICT기자재 1set) |
| 비접촉 방식의 작물 질병 분석 정확도           | %     | 70%                  | 80%                | 85%이상                     |

### 3. 지원기간 · 예산 · 추진체계

- 지원기간 : 2020년 10월 ~ 2022년 12월(27개월)
- 지원예산(국비) : 총 16억원 (\* 20년 2억원, \* 21년 7억원, \* 22년 7억원)
- 추진체계



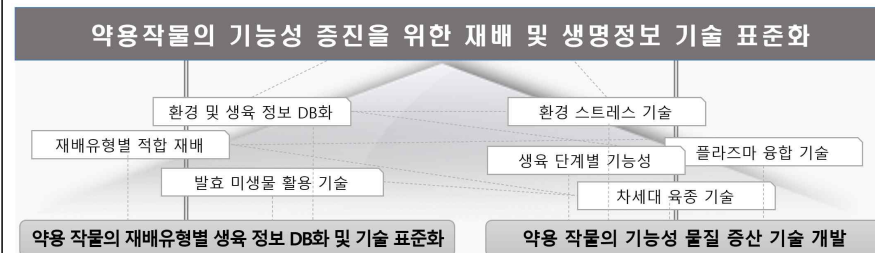
## □ 세부과제

| 과제명 | 총괄  | (전북 국가혁신클러스터) 스마트팜 및 고부가가치 전라식품 상용화<br>(총괄사업명) 정밀농업 기술을 적용한 약용작물 데이터 서비스 플랫폼 상용화 |
|-----|-----|--|
|     | 세부1 | 기능성 물질 증산을 위한 약용작물 재배 기술 표준화   |

### 1. 개요 및 필요성

#### □ 기술개발개요

- 스마트팜 기반 약용작물 기능성 물질 증산 기술 개발
  - 웰빙시대를 맞아 소비자 요구가 증가하고 있는 면역기능, 관절염, 그리고 피부 보호 및 관리 등에 기능적 물질을 지표성분으로 한 약용작물 탐색 및 재배기술 체계화
  - 생산성 제한 요인 해소를 위한 재배유형별 생육정보 DB 구축 및 재배기술 표준화
  - 바이오 소재로서의 부가가치 증진을 위한 기능성 물질 증진 기술 개발
  - 수입 의존적인 바이오 소재의 국산화를 위한 안정 생산 기술의 표준화 및 메뉴얼 개발
- 생명 정보 및 자원 기반 기능성 물질 증산 기술 개발
  - 농생명정보(유전체, 발현체, 대사체 등) 활용 기술을 통한 고부가가치 바이오 소재 생산
  - 차세대농생명기술을 통해 물질 생합성 조절 및 기능성이 강화된 유전자원 개발

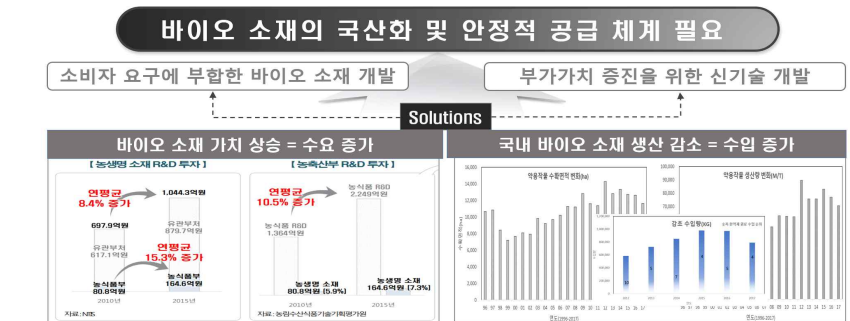


#### □ 필요성

- 헬스케어 수요 증가에 부합한 친환경 바이오 소재의 안정적 생산 필요
  - 국민 복지의 확대와 건강에 대한 소비자의 다양한 요구 증가
    - 바이오 헬스케어 산업의 급성장(연평균 14% 성장)
  - 바이오 소재인 약용작물의 최근 재배면적 감소 추세와 이에 따른 수입량 증가
    - 약용작물 재배면적 및 바이오 소재 감소(15' 16,065ha → 19' 10,518ha, -34.5%)
    - 한약재 원료 중 식물성 바이오 소재인 감초의 경우 전량 수입에 의존
  - 타 작물 대비 약용작물의 재배기술 및 응용기술 수준이 낮음
    - 노지 재배 중심에 따라 재배기술의 체계화 미흡
    - 환경 요소의 제어가 불가능함에 따른 다양한 연구 부족
    - 정밀제어기술(스마트팜) 발전 대비 적용시스템의 부족

- 약용작물 산업 확대를 위해 정밀농업 및 신기술 융합 체계로의 전환 필요

- 스마트팜 기술을 통한 생물학적/비생물학적 적합 환경제어 기술 개발
  - 센서 기반 작물의 생육 및 환경 정보 DB화를 통한 정밀 관리
- 생명정보를 활용한 생물 소재 생산 및 유전자원 개발
  - 국내외 유전자원의 고기능성 물질에 대한 분자생물학적 분석
  - 분자생물학적 분석을 통한 우량 형질체 개발
- 정밀제어 및 생명정보활용 기술을 통한 작물의 기능성 물질 증산
  - 물질 생합성 메카니즘 기반 스마트팜 특화 재배기술 개발
  - 작물의 생명정보(유전체) 기반 기능성 물질 고품유 우량 형질체 개발



### 2. 연구개발 내용 및 목표

#### □ 연구개발 목표

- 기능성 물질 증산을 위한 약용작물 재배 기술 표준화
- 기능성 물질 증산을 위한 약용작물 유전자원 발굴

#### □ 연구개발 내용

[1차년도 (2020.10 ~ 2020.12)]

- 고효율 연구 기반 확립을 위한 대상작물의 정밀 분석
  - 대상작물은 고시형 2종(감초, 인삼), 비고시형 2종(구절초, 밀순)
  - 약용작물의 생리상태 및 유전자원의 분석
    - 자생 및 재배 환경 및 생육 조사
    - 유전체, 발현체 정보 수집 및 기능 유전체 정보 구축
    - 기능성 물질 생합성 대사과정 및 유전자 분리
- 약용작물의 기능성 물질 증진을 위한 기반 구축
  - 스마트팜 기반 환경 스트레스의 정밀 처리 시스템 구축
  - 1단계 작물의 센서 기반 재배유형별 환경 및 생육 정보 수집 및 DB화
- 약용작물 재배 및 증식 체계 구축



- 국내 자생 구절초 집단 확보 및 종자 증식(국내유전자원활용)
- 영양 번식체(묘) 증식 확보

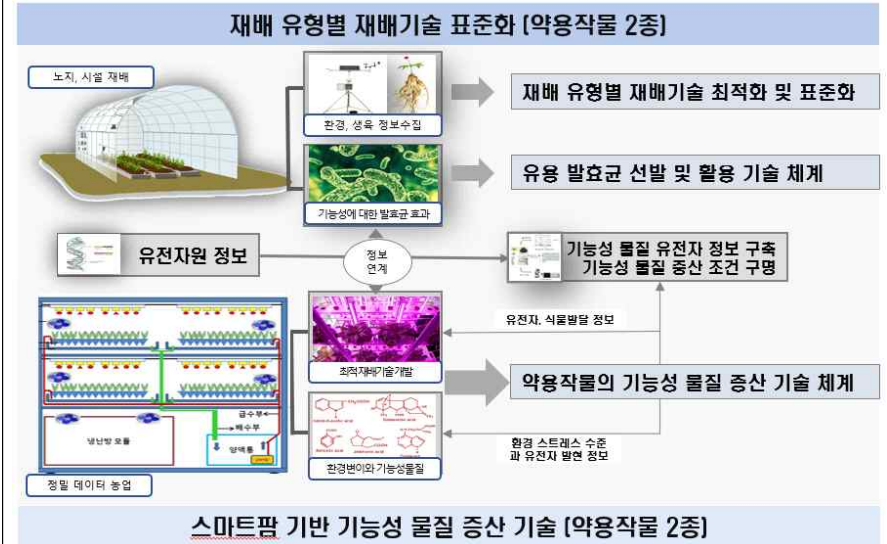
## [2차년도 (2021.01. ~ 2021.12)]

- 약용작물의 기능성 강화를 위한 재배유형별 재배기술 개발(감초, 인삼)
  - 재배유형(상토시설, 노지)별 작물 생육 환경 최적화
    - 작물 생육 증진을 위한 최적 배양토 개발(N:P:K 중심)
    - 1단계 작물의 연령 및 재배환경별 기능성 물질 평가
  - 재배유형(상토시설, 노지)별 발효균 활용 기술 검증
    - 생육, 생산량 및 기능성 물질 증진을 위한 미생물 선발(1종)
    - 작물 연령별 발효균 처리를 통한 생육 및 기능성 물질 증진 검증 및 선발
- 스마트팜 재배를 위한 최적 재배기술 개발(구절초, 밀순)
  - 스마트팜을 위한 작물 생육의 최적 환경 조건 개발
    - 주요 환경요인의 최적 제어 조건 구명
    - 주요 환경요인 수준과 기능성 물질 함량 간 상관성 분석
  - 스마트팜 기반 생육 및 기능성 강화를 위한 최적 양액 개발
    - 안정적 생산을 위한 양액 조성 개발
    - 작물 내 기능성 물질 증진을 위한 유효 비료 성분 선발(2종 이상)
- 생명정보 기반 약용작물 기능성 물질 생합성 유전자 정보 구축 (구절초)
  - 국내 자생 유전자원의 유전자 분석을 통한 신규 약용식물 소재 발굴
    - 국내 자생 구절초의 성장단계별 기능성 물질 대사체 생합성 유전정보 구축
  - 비생물학적 환경에서 항염/항산화 기능성 물질 증산 유전자 분석
    - 4종 이상의 비생물학적 처리에 따른 기능성 물질 생합성 유전정보 구명

## [3차년도 (2022.01. ~ 2022.12)]

- 약용작물의 기능성 강화를 위한 재배유형별 재배기술 표준화 (감초, 인삼)
  - 재배유형(상토시설, 노지)별 작물 최적 재배기술 표준화
    - 재배유형별 최적 환경 조건 수립 및 재배관리기술 매뉴얼화
  - 재배유형(상토시설, 노지)별 발효균 활용 기술 표준화
    - 발효균(3종 이상)별 작물의 생육 및 기능성물질 증진 정보 수립
    - 기능성물질 증진을 위한 작물 연령별 발효균 활용기술 매뉴얼화
- 스마트팜 기반 약용작물의 기능성 물질 증진을 위한 재배기술 개발(구절초, 밀순)
  - 스마트 기반 기능성 물질 증산을 위한 환경 스트레스 기술 개발
    - 2년차 결과(선발 양액 및 성분)의 적용 기반
    - 기능성 물질 증산에 유효한 2개 이상의 환경 스트레스 요인 선발
    - 선발 환경 스트레스 수준에 따른 기능성 물질 변화 모형 도출

- 약용작물의 기능성 물질 증산 조건 표준화(구절초)
  - 고부가가치 대사산물 생합성 메커니즘 구명
    - 비생물학적 환경처리로 기능성 물질 증진을 유도하는 유전정보의 디지털화
  - 국내 약용식물의 기능성 물질 생산성 검증 및 발굴유전자원 산업화 기반 구축
    - 디지털 유전정보를 통한 국내 자생 구절초의 기능성 강화 검증 및 수입 대체 기반 구축

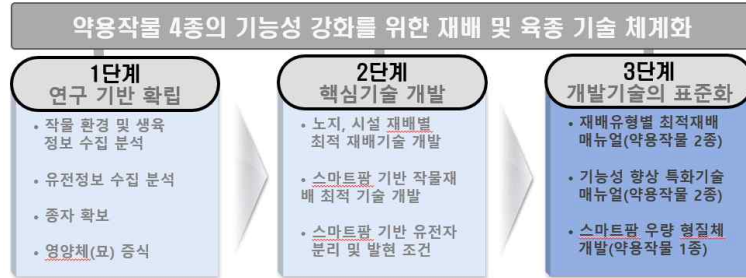


## □ 정량적 목표 항목

| 성능지표                      | 단위 | 국내최고수준                           | 세계최고수준  | 달성목표            |
|---------------------------|----|----------------------------------|---|-----------------|
| 재배기술 매뉴얼                  | 건  | 60%(농촌진흥청/약용작물연구소)               | 80%(일본/도야마대학, 약용식물지도센터)                               | 4               |
| 생물정보DB                    | 건  | 기초연구부족 농업적 생산보고                  | 60%(미국, 중국/ NCBI, BGI)                                | 4               |
| 고시형(감초, 인삼) 기능성 성분 함량증진   | %  | 기초연구부족 농업적 생산보고                  | -   | 기존스마트팜 대비 10%향상 |
| 비고시형(구절초, 밀순) 기능성 성분 함량증진 | %  | 기초연구부족 농업적 생산보고                  | -   | 기존스마트팜 대비 10%향상 |
| 구절초 신행질체 개발               | 건  | 기초연구부족 농업적 생산보고                  | -   | 1건              |
| 특허출원                      | 건  | 기초연구부족 농업적 생산보고                  | 30%(중국, 인도네시아/ 베이징, 하사단대학)                            | 2               |
| 학술논문                      | 건  | 60%(한국/농촌진흥청), 육종기초연구부족 농업적 생산보고 | 재배 50%(한국, 일본/ 농촌진흥청), 육종 30% (중국, 인도네시아/ 베이징, 하사단대학) | 2               |

### 3. 지원기간·예산·추진체계

- 지원기간 : 2020년 10월~ 2022년 12월(27개월)
- 지원예산(국비) : 총 16억 원 ( ' 20년 2억 원, ' 21년 7억 원, ' 22년 7억 원)
- 추진체계
  - 단계별 추진 체계



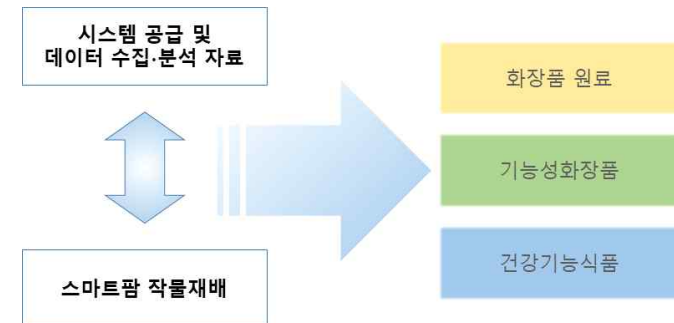
- 참여기관별 협력 체계
  - (대학) 스마트팜 기반 기능성 증진 특화 기술 개발, 기능성 강화 생물 소재 개발, 생물학적 정보 데이터 구축 (구절초)
  - (기업 1) 스마트팜 기반 기능성 증진 특화 기술 개발 (밀순)
  - (기업 2) 재배유형별 기술 표준화 및 발효균 특화 기술 개발 (감초, 인삼)

### □ 세부과제

| 과제명 | 총괄  | (전북 국가혁신클러스터) 스마트팜 및 고부가가치 전략식품 상용화<br>(총괄사업명) 정밀농업 기술을 적용한 약용작물 데이터 서비스 플랫폼 상용화 |
|-----|-----|--|
|     | 세부2 | 기능성 물질이 강화된 약용작물의 소재 상용화   |

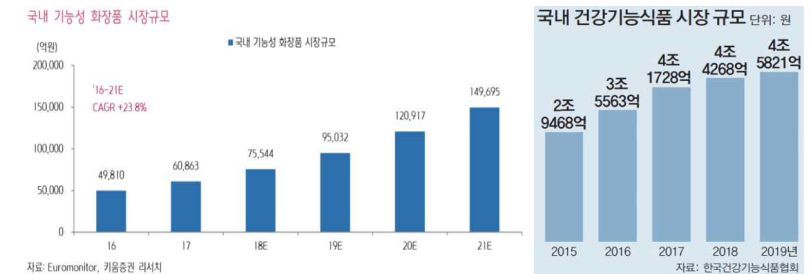
#### 1. 개요 및 필요성

- 1차 산업에 성장성 한계
  - 대한민국에 국민은 감소세에 있고 식품으로 사용되는 작물 소비는 급격히 줄어들고 있음
  - 또한, 농촌 인구에 고령화로 인해 작물의 재배에 어려움을 겪고 있음
  - 이를 대응하기 위해 스마트 팜 개발 및 작물 육종을 통해 산업화가 필요함
- 사업에 지속성
  - 스마트팜 작물에 지속적인 성장을 위해서는 판매처 확보가 필수적임
  - 재배작물에 지속적인 소모방안으로 사업에 다양화가 필요
- 사업 분야에 확대
  - 작물에 식품, 건강기능식품, 화장품, 의약품 등으로 개발
  - \* 화장품 원료로 개발, 기능성화장품으로 개발, 식품으로 개발, 건강기능식품으로 개발



#### ○ 산업별 시장 규모

- 기능성화장품 및 건강기능식품 시장규모



## 2. 연구개발 내용 및 목표

### □ 연구개발 목표

- 기능성 물질이 강화된 약용작물의 소재 상용화



### □ 연구개발 내용

#### [1차년도 (2020.10 ~ 2020.12)]

- 재래종에 혼입 방지 방안 강구
  - 중-속-이명에 따른 ITS data 확보
  - ITS 등을 활용한 재래종에 혼입 방지 매뉴얼 확립
- 원료 표준화
  - 추출공정 표준화를 위한 공정 확립
  - 작업자의 실수를 방지하기 위한 제조지시기록서 작성
  - 지표물질 선정과 분석법 확립
- 추출 공정 확립
  - 열수, 주정 함량을 활용한 추출용매 선정
  - 추출 온도 조건에 따른 추출물 효율 자료 확보
  - 엑스제에 yield를 통한 추출 조건 확립
- 화장품원료 및 화장품에 품질관리
  - 화장품 원료 사전 등재신청 (INCI name 발급)
  - 원료 및 화장품에 중금속 및 미생물 검사진행 (식약처 고시 제 2019-3호)

#### [2차년도 (2021.01. ~ 2021.12)]

- 추출 공정 (수정)확립
  - 엑스제에 지표성분 분석을 통한 추출 조건 확립
  - 지표물질 밸리데이션 확보
  - 작업자의 혼선 방지를 위한 제조지시기록서 수정

- 건강기능식품의 안전성 및 효능평가

- 단회투여독성, 90일 반복투여독성
- 전임상 효능평가
- 인체적용시험

- 건강기능식품의 품질관리

- 중금속 및 미생물 검사진행
- 기능성 식품 개발을 위해 부원료 선정
- 시장에 적합한 제형개발

- 건강기능식품의 안정성평가

- 반제품 기능 성분에 함량 분석 및 분석 밸리데이션 확립
- 반제품에 가혹조건 test (고온다습)

- 화장품원료 및 화장품에 품질관리

- 화장품 원료 사전 등재 (INCI name 발급)
- 원료 함량에 따른 안정성 테스트
- 제품에 가혹조건 test (고온, 저온)

- 원료의 효능평가

- 추출물의 독성평가 (세포독성평가)
- 중금속 및 미생물 검사진행
- 미백 및 주름개선 효력시험
  - \* 미백 : melanocyte를 이용한 티로시나제 활성억제, 멜라닌 생성 저해
  - \* 주름개선 : 콜라겐 생성, 콜라게나제 활성 억제, 엘라스타제 활성 억제
- 기능성 화장품 유효성 평가 (식약처 가이드라인 I, II 기준)

- 화장품의 사업화

- 천연 추출물을 활용한 기능성 화장품 개발
- 기능성화장품 품목보고
- 보관(고온, 저온) 조건에 따른 제품에 안정성 확인

#### [3차년도 (2022.01. ~ 2022.12)]

- 식약처에 개별인정형 원료 신청

- 개별인정형 원료 신청

- 건강기능식품의 사업화

- 건강기능식품 품목제조 및 품목제조신고
- 건강기능식품 이력추적 등록 신청
- 완제품에 안정성 확보를 위한 가혹조건 test (고온, 고습)
- 제품에 부작용 신고 사례 검토 및 분석자료 수집

□ 정량적 목표 항목

| 성능지표                    | 단위 | 국내최고수준         | 세계최고수준         | 달성목표 | 비고                                  |
|-------------------------|----|----------------|----------------|------|-------------------------------------|
| 개별인정형 원료 신청             | 건  | CJ<br>(19종)    | CJ<br>(19종)    | 2건   | 개별인정형 기능성<br>원료 인정 신청<br>(식품의약품안전처) |
| 식품 품목제조                 | 종  | 오리온<br>(150종)  | 오리온<br>(150종)  | 1    | 품목제조보고서<br>(식품의약품안전처)               |
| 건강기능식품 품목제조             | 건  | 노바렉스<br>(800종) | 노바렉스<br>(800종) | 1    | 품목제조신고증<br>(식품의약품안전처)               |
| 건강기능식품 이력추적 등<br>록 신청   | 건  | 노바렉스<br>(800종) | 노바렉스<br>(800종) | 1    | 등록신청서                               |
| 품질관리(중금속분석, 미생<br>물분석)  | 건  | -              | -              | 5    | 공인인증기관<br>성적서                       |
| 건강기능식품에 안정성<br>시험(고온다습) | 건  | -              | -              | 2    | 자사기준                                |
| 화장품 효능시험                | 건  | -              | -              | 2    | 대상작물별 세포<br>및 인체<br>효력시험보고서         |
| 특허출원                    | 건  | -              | -              | 2    | 특허 출원서                              |

3. 지원기간·예산·추진체계

- 지원기간 : 2020년 10월 ~ 2022년 12월(27개월)
- 지원예산(국비) : 총 13억원 ('20년 1억, '21년 6억, '22년 6억)
- 추진체계

