전라북도 지역혁신클러스터 R&D 기획보고서

2020. 7

전라북도

목 차

1. 개요 ····· 1
   1. 개념 및 정의 ····· 1
   2. 지원 필요성 ····· 4
2. 동향분석 및 추진방향 ····· 10
   2.1 기획과제 관련 산업·시장 동향 ····· 10
      2.1.1 국내·외 산업동향 ····· 10
      2.1.2 국내·외 시장동향 ····· 16
   2.2 기획과제 관련 기술동향 ····· 21
      2.2.1 국내·외 기술동향 ····· 21
      2.2.2 특허 동향 ····· 29
      2.2.4 중복성 검토 ····· 33
   2.3 SWOT 분석 ····· 33
3. 과제별 목표 및 연차별 추진내용 ····· 34
   3.1 과제별 최종목표 및 주요내용 ····· 34
   3.2 과제별 연차목표 및 세부 추진내용 ····· 34
   3.3 과제별 정량목표 ····· 44
   3.4 추진체계 및 역할 ····· 45
   3.5 사업비 및 사업기간 ····· 46
4. 기대효과 ····· 47
   1. 기술적 기대효과 ····· 47
   2. 경제적 기대효과 ····· 47
   3. 사회적 기대효과 ····· 48
5. 기획의원 명단 ····· 49

1. 개요

1.1 개념 및 정의

□ 기술개발개요

ㅇ 정밀농업 기술을 적용한 약용작물 데이터 서비스 플랫폼 상용화

- 약용작물 기능물질 증진을 위한 환경 및 생육정보에 대한 데이터 수집체계를 구축하여 표준화된 약용작물 특성 분석이 가능한 정밀수집·분석기술 개발 및 실증
- 약용작물에 대한 기능성 물질을 기존보다 배 이상 증진시킬 수 있는 지능화된 딥러닝 기반의 재배기술을 개발 및 실증온실 도입하여 개발기술에 대한 검증 및 고도화 추진
- 약용작물의 환경 및 생육정보 데이터(영양분/병해충/양액 흡수 등) 데이터를 자동으로 수집하고 이를 체계적으로 분류 및 관리·분석 가능한 데이터 서비스 플랫폼 개발

ㅇ 약용작물 기능성 물질 증진을 위한 스마트형 재배기술

- 스마트팜 기반 재배기술은 최근 약용작물의 생산량 감소 요인을 제거할 수 있는 최적 솔루션으로 이를 이용한 식물의 바이오 소재의 대량생산을 위한 센서 기반의 데이터 수집 및 DB화가 필요함
- 식물 환경 변이에 따른 기능성 물질 합성에 대한 이론적 기술을 스마트팜 기반의 정밀한 제어기술을 통해 검증하고 이를 현장에 적용할 수 있는 매뉴얼 개발이 필요함
- 수입 의존적인 제약/바이오 산업의 소재 및 원료 공급 문제를 해결하기 위해서는 환경제어가 불가능한 야생의 유용 식물을 환경제어가 가능한 스마트팜 시스템으로 유입시키고 대량 또는 안정된 생산을 할 수 있는 재배 매뉴얼 개발이 필요함

ㅇ 약용작물 기능성 증진 원천기술 육종

- 약용작물이 활성이 높은 바이오 소재를 생산하는 근본적인 이유를 차세대 농생명 정보 기술(유전체, 발현체, 대사체 등)들로 규명하고 바이오 소재의 생산성을 높이는데 활용하는 것이 필요함
- 약용식물의 특성을 강화하기 위해 분자유전학적 응용기술로 식물의 생육강화 및 바이오 소재 생산성 증진에 필요한 생육조건 정량화가 가능한 생물소재 개발이 필요함

ㅇ 헬스케어 수요의 증가에 따라 사회적, 산업적으로 약용작물의 부가가치가 상승하고 있어 국내 바이오산업 원료의 수입 의존성을 낮추어야 하는 과제가 대두되고 있음

ㅇ 약용작물 산업에서 중국과의 경쟁에서 우위를 점하기 위해서는 국내 식량 및 원예작물에 적용되고 있는 선진형 기술(스마트팜)을 융합하고 작물 환경 생리를 제어하여 부가가치를 상승시킬 수 있는 기술 개발이 필요

ㅇ 약용식물 육종은 건강에 이로운 물질생산성을 보장하고 스마트 재배가 용이한 재배형으로 정밀육종이 시도되고 있으며, 최신 정밀육종(신육종)기술의 활용으로 고부가가치 식물이 개발되고 있음

ㅇ 스마트팜 재배 작물 및 스마트팜 산업에 지속적인 존폐를 위해서는 생산 작물에 지속적인 판로 확보를 최우선시 되어야 하며, 이를 위해서는 화장품원료 및 식품 첨가물, 건강기능식품 등으로 개발하여 신규 사업 진출을 하여야함

- 작물에 단순 경작을 넘어 부가가치 극대화를 위한 원료화(화장품, 식품)
- 화장품 원료로 개발함으로 화장품 원료에 국산화할 수 있으며 기능성화장품으로 확장될 수 있음
- 식품 첨가물 혹은 부원료 시장으로 확장함으로 식품, 건강기능식품, 의약품으로 발전할 수 있음

1.2 지원 필요성

□ 산업적 필요성

ㅇ 시대적 요구인 헬스케어에 부합한 스마트팜 기술의 적용과 확장성이 필요

- 약용작물 재배면적은 2019년 10,518ha로 2015년 16,065ha 대비 34.5% 감소하는 등 매년 지속적으로 감소하는 추세로 감소 요인을 제거할 수 있는 새로운 생산 시스템이 필요함
- 약용작물 생산에 있어 기 확보된 기술로 증식, 재배 유형, 생육특성, 병해충 방제 등은 가능하나 약용작물의 기능성을 증진시키는 상용화 기술은 매우 미흡한 실정

임

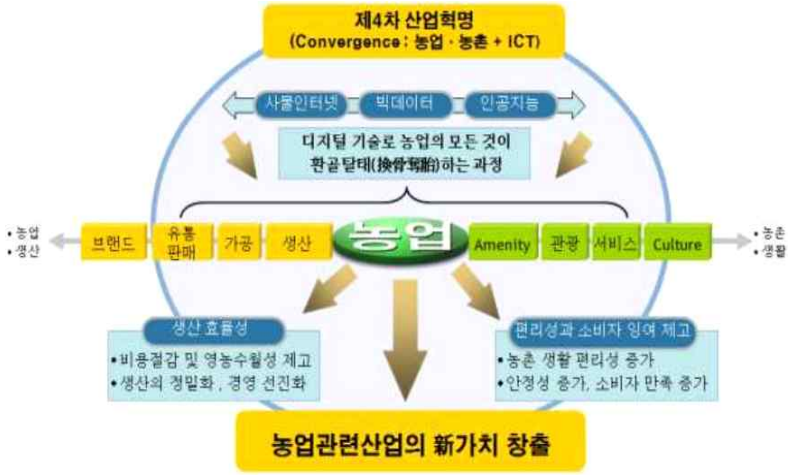
- 기능성 성분 함량을 증진시킬 수 있는 일부 보고된 재배기술과 생명공학적 이론을 고려한 기술을 재도안하여 정밀제어가 가능한 스마트팜 시스템에서 검증하고 현장에서 활용가능한 기술개발이 필요함

○ 약용작물의 생물소재 개발에 필요한 원천기술의 선점이 필요

- 포스터게놈 다부처유전체 사업으로 개발된 생명정보들을 활용하여 환경조건별 바이오 소재 생산성을 분자학적으로 해석할 수 있고, 유전자 발현조건을 데이타베이스화하여, 스마트 팜으로 활용할 수 있는 원천기술들을 본 연구팀이 확보하고 있으며, 약용식물에 이 기술을 활용하여 해당부분 글로벌 선두자리를 개척할 필요가 있음
- 스마트 팜에 알맞은 생육성장 및 환경제어가 용이한 약용식물의 생물소재개발의 붐이 시작되고 있음 (신육종기술의 활용범위가 확대됨)

○ 사업 분야 확장

- 작물의 식품, 건강기능식품, 화장품, 의약품 등으로 개발 필요함
  - * 식품 첨가물로 개발하여 이를 활용한 식품 및 건강기능식품 등으로 사업화
  - * 화장품 원료로 개발하고 이를 활용한 기능성화장품으로 사업화
  - * 의약품 개발을 위한 기초자료를 확보



<4차 산업혁명과 농업·농촌의 생태계(출처:빅데이터가 바꾸는 농업의 미래, 2017.7.14. 농진청)>

○ 농업생명공학을 활용한 바이오 산업은 바이오 경제 시대를 이끌어갈 핵심분야로 주목되고 있음

- 농업생명공학 산업은 농업현안 해결과 '저탄소 녹색성장'의 핵심분야로 농업 생산성 위주에서 환경 및 의료산업 소재 개발로 범위 확대 중

- 농업생명공학 분야는 바이오경제의 실질 응용산업으로 소재, 식품, 의약품, 에너지 등에서 무한한 가치를 창출할 수 있는 잠재성 보유
- 정부 각 부처 별로 바이오산업을 Post 반도체산업으로 육성하기 위한 정책 수단을 강구하고 있고, 혁신성장전략회의(부총리) 산하 **바이오산업 혁신 TF** 설치(' 19)하여 바이오 산업 육성 정책 수단을 강구하고 있음.

○ 국내 바이오 산업이 확대되고 있는 시점에서 소재를 생산하고 있는 약용작물 생산기술 향상이 필요로 하고 있음

- 약용작물 재배 분야에 정밀 데이터 생산 시스템 구축은 바이오 소재의 계획 생산, 품질 보증 등을 가능하게 하여 농업의 신동력 산업으로 발전할 수 있음
- 약용작물 시장에서 중국의 절대적 우위 요인인 농지, 노동력의 해결보다는 한국이 우위를 점하고 있는 정밀 제어 기술과 육종 기술을 적용한 신기술 개발을 통해 고품질 소재의 안정적 생산 시스템을 확대하면 경쟁력을 갖출 수 있음

○ 약용식물은 첨단과학 기술이 융합된 육종기술을 도입하여 관행육종부터 유전자가위에 이르기 까지 모든 기술을 종합하여 기능성이 높은 약용작물들을 능동적으로 필요 형질을 개선하고 스마트 팜으로 생산할 수 있는 시스템 구축이 필요함

- 기능성 대사산물의 대사과정 유전에 변이를 유발하여 기능성 산물 증진이 가능하며 고부가가치 약용식물을 개발할 수 있음
- 약용작물의 개화시기와 작물의 크기를 조절하는 유전인자와 돌연변이 개발이 현실화 되고 있으며, 스마트 기술과 재배 등이 융합하여 실용화 및 산업화를 진행할 필요성이 있음

○ 화장품 원료로 사용하기 위해서는 원료사전에 등재되어야 하며 대한민국은 미국 화장품 원료사전(ICID)을 따르고 있음

- 스마트 기술을 적용한 재배작물은 지속적인 판로 확보를 위해 미국 화장품원료사전에 등재가 필요
- 국내 화장품 산업은 2018년 기준 11조 5171억원 규모에서 2019년 기준 12조 5075억원으로 매년 8.6%에 성장을 하고 있음. 이에 기능성 화장품시장은 51~57%정도를 차지하고 있음
- 화장품산업은 투자대비 부가가치가 높은 선진형 기술 집약적 산업이며, 기능성 화장품 중 미백 관련 제품이 30%이상을 차지하고 있음
- 화장품은 수출은 증가하는 반면 수입 감소하고 있으며, 화장품 시장은 뚜렷한 수출 성장세를 보이는 산업임
- 최근 한류(K-pop, K-food, K-sports, K-health)가 확산되면서 동남아시아를 비롯한 남미 등으로 수출국을 다각화하고 있으며 수출 향상에 크게 기여하고 있고 80% 이상 수입에 의존하는 화장품 원료시장에 수입 대체 및 수출에 기여함

[국내 화장품 산업의 시장규모 및 전망]

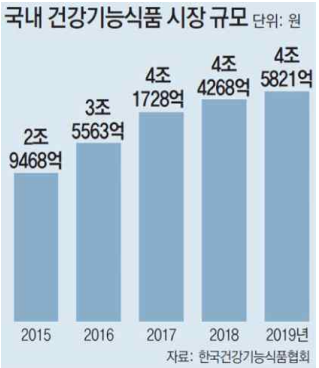
(단위 : 억원, %)

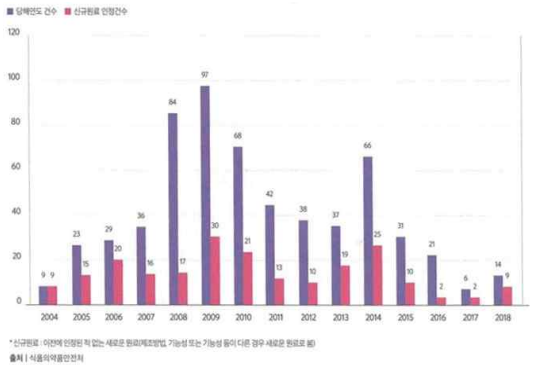
구분	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	CAGR ('13~'15)
기초화장용 제품류	45,180	50,929	57,549	64,052	72,291	79,346	88,313	11.3
색조화장용 제품류	11,202	14,264	18,158	23,115	29,425	37,459	47,685	27.3
두발용 제품류	12,227	13,047	13,921	14,854	15,849	16,911	18,044	6.7
인체세정용 제품류	6,070	6,447	6,846	7,271	7,758	8,239	8,749	6.2
눈화장용 제품류	1,639	2,088	2,660	3,389	4,317	5,500	7,007	27.4
면도용 제품류	1,796	1,237	851	585	403	277	191	-31.2
손발톱용 제품류	641	583	530	482	438	398	362	-9.1
기타	966	1,108	1,271	1,457	1,672	1,918	2,199	14.7
합계	76,241	82,798	89,919	97,652	106,050	115,171	125,075	8.6

* 출처 : 대한화장품협회, 화장품 생산실적 자료, 각 연도

○ 식품 및 건강기능식품 산업은 안전성을 최우선시 하고 있으며 일반식품은 기존에 시장을 유지하고 있으나 건강기능식품 시장은 개별인정형이라는 신규 원료 시장이 존재하고 있음

- 일반 식품(원물) 시장은 부가가치가 kg당 8,000-20,000원 선을 넘어가기 어려우며 이를 단순 가공하더라도 20,000-40,000원이 한계선이지만 스마트팜 작물을 건강기능식품 원료로 인정을 받게 된다면 kg당 230,000-580,000원을 받을 수 있으므로 다수의 업체들이 개별인정형을 받기 위해 노력 중에 있음
- 건강기능식품 시장은 2019년 기준 4조 5821억원에 시장규모를 지니고 있으며 해년마다 지속적으로 성장하고 있음
- 건강기능식품 중에 개별인정형 원료 연구도 지속적으로 신규 등록되고 있음.(2018년 14건, 2019년 31건)





- 개별인정형 원료 601개 중에서 수입원료가 417개, 국내생산 원료가 184개로 많은 양을 수입에 의존하고 있어 많은 식품, 건강기능식품 업체에서는 국내 식품중에서 신규원료로 가능한 소재 발굴에 매진하고 있음

국내 및 수입 원료 인정 현황 ('04년~'18년)

단위 | 건수

구분	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	총계
수입	5	15	19	27	65	73	50	30	27	15	49	20	13	2	7	417
국내	4	8	10	9	19	24	18	12	11	22	17	11	8	4	7	184
총계	9	23	29	36	84	97	68	42	38	37	66	31	21	6	14	601

- 최근들어 고시형 원료보다는 천연물인 개별인정형 원료를 선호하고 있는 추세이며 가구별 건강기능식품 구매 경험도 증가되고 있어 2018년 기준 76.2%가 구매한 경험이 있을 정도로 안정적인 시장을 지니고 있음

□ 기술적 필요성

○ 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, Co2, 광량 등)를 저장하는 시스템을 구축·운영하고 있으나, 온실 제어 시스템이 작물의 생육·생장에 미치는 영향에 대한 데이터 취득 방법은 전문 재배사·농민이 수작업을 통해 기록하고 있어, 정량적인 생장 데이터 수집 시스템이 필요함
- 약용작물은 기존 작물과는 달리 특화된 재배환경을 구성하는 것이 필요하나 생육기반의 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
- 시설원예, 축산 등 대상작물, 지역, 자연환경 등 환경조건, 생육조건, 재배조건 등 다양한 변수를 고려하여 전 국토를 대상으로 체계적인 조사와 함께 인공지능 기술을 기반으로 한 지능형 생육정보 수집체계 구축 및 표준화가 필요함

○ 작물별 온실 통합 환경 제어 데이터 부족→기업 별 자체 DB 확보에 노력하고 있으나 개별 농가에서 한시적으로 데이터 취득으로 인한 데이터 분석 불가

○ 온실에서 사용되는 정밀 에너지 제어 기술의 부족, 실증테스트베드의 경우 단기간에만 지원되어 실제 상용화 수준에는 미흡함

○ 종자의 발아, 생장성 향상을 위한 기업 자체 개발 능력 부족, 온실 내 원수/양액/폐액/환경제어 등의 에너지 소비에 따른 작물 생육상태 정량화 기술 필요

○ 화장품 원료를 위해서는 식품으로 인정된 원료를 미국 ICID에 등재를 필수적으로

필요하며 기능성화장품으로 개발되더라도 홈쇼핑 등과 같은 시장진입을 위한 제품 홍보를 위해서는 인체적용시험 등을 통한 각종 기능적 효과를 확보할 필요가 있음

ㅇ 건강기능식품을 위해서는 세포 및 시험관 실험을 기초로 실험동물에서도 효과를 확보해야 인체적용시험에 승인을 받을 수 있으며 이에 인체적용 시험에서 효과를 확보되고 지표성분 및 다른 종에 원료에 혼입을 방지할 수 있는 방안을 강구해야만 개별인정형 건강기능성식품 원료로 인정받을 수 있어 이에 많은 시간과 비용이 필요함

□ 정부지원 필요성

ㅇ 국내 스마트팜 운영 현황은 시설원예는 1,912ha, 현대화 된 온실면적 18% 수준으로 전국 83,629ha(전체 경지면적 5%), 전북 7,105(전국 대비 8.5%)

- 주요작목으로 전국 순위(수박>토마토>딸기), 전북(수박>딸기>토마토) 순이며, 시설원예 스마트팜 운영현황은 파프리카 320농가/401ha> 토마토 296농가/202ha > 딸기 128농가/51ha, 규모 1ha 이상 면적이 62%로 대규모 농가 중심으로 활용되고 있음

ㅇ 전북 내 농생명 ICT융합 기업 수 증가로 인한, 기업이 농민을 위한 스마트팜 요소제품 개발에 필요한 시설원예 빅데이터의 분석・예측기술 수요가 증가하고 있음

ㅇ (지역특화산업의 구조 고도화) 전라북도 도정 사업으로 “종자-식품-미생물-농기계 첨단농업”의 5대 클러스터 융복합 “아시아 스마트 농생명 밸리” 조성을 위한 핵심 유망품목 집중지원 및 고부가가치화 전략추진 필요

- 신성장동력산업을 중심으로 다양한 전후방산업간의 연계강화를 통해 주요 경제지표 개선 노력 필요

- 국내시장 한계극복을 위한 해외 수출 판로개척 지속지원 및 확대 필요

ㅇ 1차 산업에 성장성 한계

- 대한민국에 국민은 감소세에 있고 식품으로 사용되는 작물 소비는 급격히 줄어들고 있으며 농촌 인구에 고령화로 작물의 재배에 어려움을 격고 있음

- 이에 작물 재배수확 조건이라고 할 수 있는 수확원물 가격 kg 3,000원 이하는 재배를 하지 않거나 수확시기에 갈아엎어 버리는(수확거부) 등에 현상이 발생하고 있음

- 이는 인건비 증가로 인한 수확비용 대비 작물가격 절하가 이러한 현상으로 이어지고 있으며 이를 대응하기 위해서는 스마트 팜 개발 및 작물 육종을 통해 신규 산업 진입이 필요함

ㅇ 국내 바이오 산업(식품, 화장품, 건강기능식품, 의약품)으로 확장을 위해서는 고기능성 소재 공급 기반인 약용작물 재배가 확대되어야 하나 열악한 시설, 체계화되지 못한 재배기술 등이 원인이며 수요에 비해 공급이 원활하지 못해 수입 의존성이 높아지고 있음

ㅇ 약용작물에 재배 표준화를 위해 고시되어 있는 지표성분을 증대함으로 작물재배의 활성화 및 수입 의존성을 낮출 수 있으며, 이에 원예작물에 집중되고 있는 스마트팜 시설지원 사업을 약용작물로 확대시켜 연관 산업인 바이오 산업에 기여할 수 있음

□ 기획과제의 중요성

ㅇ 약용작물의 안정적 생산과 자국산화를 높이기 위해서는 기본 요소인 다양한 환경 데이터의 수집 및 분석이 가능한 스마트 재배시스템의 기반 기술 마련이 필요함

ㅇ 중국과의 경쟁에서 우위를 점하기 위해서는 중국 약용작물 산업의 약점인 재배 표준화, 기능성 물질 함량 증진을 위한 특화된 기술 등에 대한 연구가 집중하여 소재의 품질을 개선하여야 함

ㅇ 값이 저렴한 중국약재들이 대거 수입되면서 식품의약품안전처에서는 약재의 표준화를 이루고 있으며 농림축산식품부에서는 수입을 대체할 수 있는 작물 등을 탐색하고 있음

ㅇ 본 기획과제는 육종을 통해 ‘나고야 의정서’를 극복할 수 있으며 이 작물을 스마트팜 조건 개발하여 이 작물에 지속적인 재배환경 조성을 위한 원료화 개발을 통한 판로 확보를 통한 산업에 연계성 확립이 필요함

2. 동향분석 및 추진방향

2.1 기획과제 관련 산업·시장 동향

2.1.1 국내·외 산업동향

□ 국내 산업 동향

ㅇ 과학기술정보통신부는 2017년까지 경지면적 600평 이하 소농가 8,000곳에 스마트팜 기술을 보급할 계획을 발표하였으며, 2016년까지 핵심기술의 국산화 및 2017년까지 상용화 보급화를 발표하였음. 또한 2016년에 IoT 기반의 농업분야의 실증단지를 조성하기로 하고 예비타당성 조사를 시작하였음. 과학기술정보통신부는 농축산식품부와 이러한 IoT기반 산업 확산을 위해 MOU 체결

ㅇ 정부의 100대 국정과제 중 ‘83. 지속가능한 농식품 산업 기반 조성’의 주요내용으로 스마트 농업(스마트팜 보급 및 R&D투자), 영농창업 활성화 등 관련 내용이 제시됨

ㅇ 스마트팜 관련 정책으로 제2차 농림식품과학기술육성 종합계획(2015), 제7차 농업과학기술 중장기 연구개발계획(2018), 농업・농촌 및 식품산업 발전계획(2018), 4차

산업혁명 대응계획(I-KOREA 4.0, 2017), 스마트팜 확산방안(2018.4.16.) 등이 발표됨

ㅇ ‘18년 농식품부 및 관계부처는 ‘스마트팜 확산방안(제5차 경제관계장관회의)’ 발표를 통해 창업생태계 조성, 산업인프라 구축, 혁신밸리 조성 등 세부 추진과제를 제시함

ㅇ ‘스마트팜 확산 방안‘은 정책목표로 “2022년까지 스마트팜 7,000ha 및 축사 5,750호 보급과 혁신밸리 4개소 구축”을 제시하였으며, 정책목표 달성을 위해 ’스마트팜 혁신밸리 조성사업‘ 등이 추진됨

ㅇ 농촌진흥청은 스마트팜 관련 ICT 융합 표준 모델의 개발을 추진하고, 시범농장(4개소)과 실용기술 시범(9개소) 구축을 추진하고 있으며, 6차 산업의 활성화를 위한 정책을 수립하고, SW융합을 통한 진전된 정책을 추진할 수 있는 기반이 될 것임

ㅇ 농식품부의 ‘스마트팜 혁신밸리 조성사업’은 ‘19년부터 추진되는 사업으로 스마트팜 규모화·집적화, 청년창업, 기술혁신, 판로개척 기능 집약과 농업인-기업-연구기관 간 시너지 창출을 위한 거점 조성을 목적으로 ’22년까지 4개소 조성을 목표로 추진됨

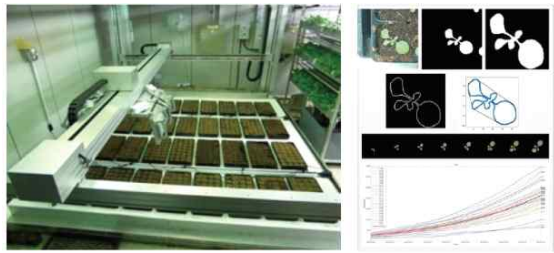
ㅇ ’18년 전북 김제, 경북 상주, ‘19년 전남 고흥, 경남 밀양 4개 지역을 선정하였으며, 향후 ’19년~‘22년 동안 스마트팜 혁신밸리 내 생산유통(스마트팜 단지), 청년창업(보육센터), 기술혁신(실증단지) 등 핵심기능을 위한 시설이 구축될 계획임

ㅇ 동 R&D사업은 향후 스마트팜 혁신벨리에서 구축될 실증단지와 연계하여 성과물을 실증하겠다는 계획을 제시

ㅇ 전라북도는 전북창조경제혁신센터를 구축하면서 탄소산업, 농생명산업, 전통문화산업을 주력산업으로 선정하였음. 이를 통해 농생명 분야 일자리 18,000명 창출을 목표로 선정하였으며, 총 400억 펀드를 조성하고 3대 분야에 집중 투자를 추진중임. 혁신도시 내에 농촌진흥청 등 농업 유관 국가 기관의 이전에 따른 시너지 창출을 도모하고 있으며, 국가 식품클러스터 집적화가 진행되고 있어 전후방 산업 구축이 잘 진행되고 있음

ㅇ 작물육종 및 농업생명과학 기술 향상에 기여할 작물표현체 연구동을 국립농업과학원 농업생명자원부에 건립 및 현재 운영하고 있음 (국립농업과학원)

- 대규모 시설로 내부에는 1천 개체 식물표현형을 동시에 분석할 수 있는 영상분석 온실과 360여 개체를 동시에 정밀측정 가능한 환경조절실을 갖추고 있음
- 1,024개의 개별 식물의 생육정보를 10분 내에 측정할 수 있는 피노타이핑 시스템과 식물의 형태·생장속도를 분석하여 유용 식물을 선발할 수 있는 소프트웨어 개발 (KIST, ‘18.)



<생육정보 획득 피노타이핑 기술>

- 국내·외 주요 제품들의 경우 대부분 종합적인 시설원예 솔루션으로 높은 가격대를 형성하고 있으나, 현재 본 과제의 연구개발 산출물은 타사 제품에서 활용하고 있지 않은 과학적 척도를 기반으로 독립적으로 배포 가능하도록 하고 있어 직접적인 판매가격 비교는 어려움

경쟁사명	제품명	판매가격 (천원)	연 판매액 (천원)
① 해외 P사	MAXIMIZER	-	미공개
② 국내 W사	Farm Sys	-	미공개
③ 국내 K사	기가 스마트팜	-	미공개

<국내 스마트팜 관련 기업활동>

업종	기업명	사업내용
이동통신	SK텔레콤	○ IoT 특화 전용기술 ‘로라(LoRa)’ 네트워크 구축(‘16) ○ 농식품부 ‘스마트팜 확산 가속화 대책’에 참여(‘16) - 세종창조경제센터와 함께 LoRa네트워크 구축, 상설 교육장 제공 ○ ‘오리온-SK텔레콤-스머프-농가’와 스마트팜 구축사업 참여(‘18)
	KT	○ ‘KT 기가 스마트팜 2.0’ 솔루션 개발(‘16) 및 농가 보급(’17) ○ 농식품부 ‘스마트팜 확산 가속화 대책’에 참여(‘16) - KT Cloud 스마트팜 통합관제플랫폼 개방, 상설 교육장 제공 ○ ‘제주 스마트팜 인큐베이팅 센터’ 개소(‘17) ○ 브라질 스마트팜 실증단지 운영사업 참여(‘18)
	LG 유플러스	○ 농식품부 ‘스마트팜 확산 가속화 대책’에 참여(‘16) - IoT 특화 전용기술인 ‘NB-IoT’를 적용한 네트워크 구축(‘16)
반도체	삼성전가	○ 원예 분야 LED 산업 진출 시도(국제 박람회 출시)(‘18)
전자	LG이노텍	○ 국립축산과학원 무인 양계관리 시스템 개발을 위한 공동연구 협약(‘18)
인터넷	네이버	○ ICT기반 O2O 방식의 플랫폼인 ‘프레시 윈도’ 개설(‘14) ○ 2015년 8월 현재 전국 570여개 품목 직거래
	카카오	○ 스마트팜 업체인 만나CEA에 33% 지분 투자(‘15) ○ 모바일 농산물 유통 플랫폼 서비스인 ‘카카오파머’ 런칭 (‘15)
SW	엔씽	○ 2014년 설립. 도시농업을 위한 IoT 제품 및 서비스 개발 ○ HW인 스마트화분 플랜티(Planty)와 식물재배일지 WebLife 개발 ○ 덴마크에 수직농장 모델 수출(‘17)
농업	만나CEA	○ 기계학습식 제어시스템인 ‘자연어 인식 제어기술’ 개발, 물고기 양식과 수경재배를 결합한 ‘아쿠아포틱스(Aquaponics)’ 농법 개발 ○ 카자흐스탄에 30억원 규모의 스마트팜 수출계약 체결(‘18)

ㅇ (세계 재배기술 동향 개요) 세계적으로 천연물 신약 및 건강기능식품에 대한 규모가 커지는 만큼 국내 농생명 소재 관련 시장은 2014년 7조 9,100억원에서 2022년 22조 9,100억원으로 연평균 142%가 성장할 것으로 전망하고 있음

- 약용작물은 중국, 일본, 대만, 한국 등 동아시아를 중심으로 재배되고 있으며, 기존 한약재 중심이었던 약용작물 활용범위가 식품 및 소재 산업으로 확대되면서 생산 분야의 부가가치가 높아지고 있고, 중국을 중심으로 표준화(GAP, SOP), 계약 생산을 위한 대규모화가 이루어지고 있음
- 식량 및 원예작물에서 4차 산업 혁명 기술, 육종 기술 등 차세대 기술들이 연구 및 개발되어 적극적으로 적용되고 있음에도 불구하고 약용작물 분야에서는 자동화 기술수준이 매우 낮고 노동집약적 생산 방식을 취하고 있어 계획 생산 시스템이 이루어지지 모하고 있음

ㅇ (세계 육종기술 동향 개요) 원예 및 식량작물 분야에서 다국적 종자기업들이 첨단 신육종기술 도입에 빠르게 대규모 투자를 시행하여서 종자개발에 적극적으로 나서고 있으나 약용식물 종자 개발은 시장규모가 작아서 시장성이 높은 약용작물에 대해 종자 개발에 활발히 진행되고 있음

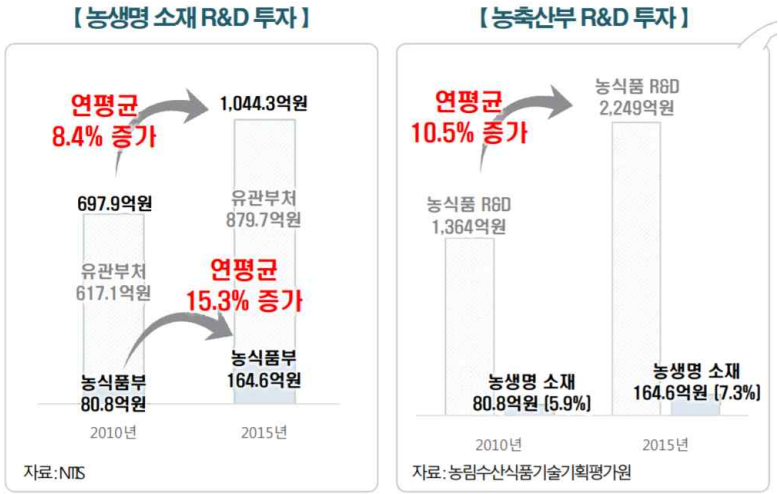
- 신젠타, 다우듀폰, 신젠타 등과 같은 글로벌 기업들이 생명정보를 이용하여 3세대 CRISPR/Cas9 기술을 적용하고 있으며, 신육종 기술 라이센스를 선점하고 있음
- 글로벌 기업는 신육종 기술을 이용하여 아밀로펙틴 옥수수개발 및 3년내 상업화를 목표로 개발 연구 진행
- 미국 펜실베니아 주립대학의 Yang 박사팀에서 갈변하지 않는 버섯 개발, 중국 과학원 소속 Gao 박사팀은 TALEN을 이용하여 흰가루병 저항성을 가진 밀을 개발, 한국 김재연 교수 연구팀은 기능성 강화 토마토 등의 신육종기반 고부가가치 형질 개발이 성공적으로 보고되고 있으며, 미국 CSHL의 Lippman박사팀에서 다수확성 파리, 한국의 원광대 연구팀에서 다수확 까마중과 같은 신육종기반 형질개선을 통해 약용식물에서 신육종 적용 가능성과 실용화로 가치증진이 가능함을 보여줌

ㅇ (국내 동향) 약용작물 36 품목에 대한 작물 특성, 재배환경, 재배법, 병해충방제, 수확후관리, 그리고 생약의 특성 및 품질 등 구성요소로 GAP 표준재배기술(SOP)을 제시하고 있지만, 국내 약용작물의 재배 및 생산량 규모는 2012년을 기점으로 감소하는 경향을 나타내고 있고 일부 품목은 전량 중국에 의존하고 있음. 이러한 수입 의존도의 심화로 관련 생산 및 가공업체의 영세화가 지속되고 있음

ㅇ 약용작물은 자연산의 채취와 일부 재배되어 생산되고 있으며, 생산 체계는 노지 재배에 의존하고 있어 재배지에 따른 품목의 한계와 국지기상 특성에 따라 연차간 생산성이 차이를 나타내고 있음

- 인삼과 같이 품질이력관리 및 생산 시스템이 체계화되지 못하고 노지 재배에 의존함에 따라 계획 생산이 불가능하여 소득 불안정화 및 영세화를 벗어나지 못하고 있음
- 특용작물의 정부지원사업이 인삼에 집중되어 있고, 시설현대화사업이 원예작물에 집중됨에 따라 생산을 위한 장비시스템 및 기술 등 기반이 취약함
- 원예작물을 대상으로 스마트팜 또는 식물공장 시스템은 생산성 증진뿐만 아니라 기능성 물질 함량을 증대시키기 위한 특화된 재배시스템으로 확장되고 있음에도 불구하고 약용작물에서는 실증이 되고 있지 않음
- 약용작물의 장기적인 생산 기반 부족과 바이오소재의 높은 수입의존성은 산업의 발전 저해 및 몰락을 가져올수 있는 주요 원인으로 작용할 수 있으므로 이를 대비한 다양한 기술 개발이 필요한 시점임
- 약용작물 산업의 부가가치를 높이고 규모를 확장하기 위해서는 재배기술 표준화의 제고 필요하고 스마트팜 시스템을 적극적으로 도입하여 작물의 기능성을 향상시켜 경쟁력을 제고해야만 함

ㅇ 정부의 차세대 핵심 산업인 '농생명 바이오산업' 육성정책에 따라 2015년 농생명소재 R&D 투자가 2010년 대비 8.4%, 그 중 농축산부의 농생명소재 투자는 2.3배가 증가함



<농생명 소재 및 농축산부 농생명소재 연구개발 투자 비중>

ㅇ 2011~2015 '제2차 한의약육성발전계획'에 따라 국내 약용작물의 안정적 수급을 위하여 농림축산식품부, 농진청에서 계열화사업, 지역개발사업, 우수농산물관리 및 작물관리기술개발(GAP), 품질 및 수확후 관리 기술개발, 그리고 품종육성 및 종자 생산보급 사업을 수행함

ㅇ 농림축산식품부의 '특용작물산업발전 종합대책' 중 약용작물의 국내산 자급률 제고 및 수출을 위한 해외시장 개척추진으로 생산액을 2020년까지 2조 1천억 원 수준까지 확대

· 의약품 524개 품목 중 기능성 식품으로 발전 가능성이 높은 품목(당귀,황기,오미자등)을 활용한 스타 제품 10개 이상 육성
· 기능성 소재 등 산업화 기초기술개발지원 및 지역자원과 연계한 6차산업화로 육성
· 신품종 보급 확대 및 약용작물관리사제도 도입 등 전문인력양성

□ 국외 산업 동향

ㅇ 지리정보시스템(GIS) 연계를 통해 작물상태 및 양액관리가 가능한 'uMan ageTM' 소프트웨어 개발과 함께 특정 작물 뿌리센서 부착을 통해 최적 양액 공급시기 등 결정지원을 도와주는 시스템(IOD, Irrigation on Demand) 개발 (이스라엘)

ㅇ 미국 인디애나州에 위치한 SPENSA는 실시간으로 해충 모니터링을 하며, 클라우드 및 대시보드를 사용하여 즉각적인 농작물 보호 조치 시스템 개발

ㅇ Sencrop은 프랑스 릴에 기반을 둔 기업으로 기온, 습도, 강우량 등 농업용 날씨 데이터 포인트를 측정하고 서비스를 제공하는 농업용 날씨 플랫폼 제공

ㅇ 의사결정 시스템인 Mileo®을 통해 일기 예보, 작물 품종, 파종 및 발아시기, 생장 상태 및 질병예측 등을 고려한 의사결정 지원 서비스 제공

<SPENSA Z-TRAP>

<Sencrop connected rain, wind gauge>

ㅇ CropX는 이스라엘 스타트업으로 토양에 따라 필요한 물의 양을 농부에게 알려주는 스마트 센서 시스템 개발

- 토양 성분 · 구조 · 수분양 등을 파악한 뒤 데이터를 분석한 후, 스마트폰앱을 통해 농부에게 전달하며 약 25%의 물을 절약 가능함

외산 제품의 시장진입	국내 영세업체 경쟁력 저하
• 시설원예 IT 융합 관제/제어시스템은 대부분 외국제품 • 기술 종속화	• 선진국 기술에 시장 예속화 • 국내기술 저변확보의 어려움(외산 기술에 종속 가속화)
• 외산 제품의 높은 가격	• AS 문제로 고가 장비를 철거하는 시설원예 농가 발생
• AS 어려움	• 잔고장에도 수리 불가
• 외산 설비 시설 내 재배생산 데이터 해외 유출	• 시설 재배생육정보 데이터가 ICT 융합 시설 보급국으로 전량 유출 • 유출 정보로 국내 진입 활용 → 유관분야 종속 가속화

ㅇ (중국 동향) 중국에서는 국내에서 재배되지 않는 약용작물이 대량 생산되고 있으며 중의약산업 현대화 및 GAP 제도를 확립하였으며, 길림, 사천 등 10개소 중약현대화과기산업기지를 갖추고 정부적으로 노력을 기울이고 있음. 시설과 자격을 갖춘 회사에서 직접 생산, 지도, 그리고 계약재배 형태로 대규모화 단지 재배를 지속적으로 유도하고 있음. 또한 종묘, 포장, 관수, 시비, 병해충방제, 수확조제 등 전과정에 걸쳐 표준재배기술을 확립해 가고 있음

ㅇ (일본 동향) 1992년에서 2003년까지 약용작물재배 53품목에 대한 재배기술과 품질평가를 포함한 표준재배기술을 제정하고 일본 국립의약식품연구소, 약용식물재배 시험장, 약학대학, 제약회사 등과 협업하여 지속적으로 체계화하고 있음

ㅇ (EU 동향) 약용작물과 향료작물에 대한 비정부적 GAP 도입, 2001년 GAP와 GWP를 통합한 GAP 공식 제도화하여 실행하고 있음

2.1.2 국내·외 시장동향

□ 국내 · 외 시장 동향

ㅇ 독일 컨설팅기업 Roland Berger에 따르면 정밀농업 세계시장은 27.3억 달러*('14년)이며, 연평균 12% 성장하여 '20년에는 53.3억 달러로 시장규모가 지속적으로 성장할 것으로 전망

ㅇ 북미와 유럽은 농업인들의 전문성이 높고 ICT 기술에 대한 적응과 교육 의지가 높아 정밀농업이 타 지역에 비해 빠르게 정착하고 시장을 형성

- 전체 시장에서 북미 지역 52.1%, 유럽 지역 17.4%로 정밀농업 시장을 선도

ㅇ 스마트팜을 통한 산출물 및 부가가치 비율에서 미국이 가장 높은 것으로 분석되며, 아시아 지역에서는 일본의 영향력이 매우 높은 것으로 나타남

ㅇ 아시아, 남미 등 개발도상국은 정밀농업이 초기 단계에 있지만 연평균 20% 내외로 성장할 것으로 전망, 개발도상국들은 각종 인프라 · ICT 기술 · 교육의 결핍, 낮은 노동임금이 정밀 농업 구현의 장애물로 작용할 수 있다고 분석

<조사기관별 정밀농업분야 스마트팜 세계시장 전망>

기술분야	시장 전망
Markets and Markets	'15년 30억 달러, '22년 78.7억 달러 / 연평균 13.47% 성장 ('16~ '22년)
Research and Markets	'16년 31.8억 달러, '22년 70억 달러 / 연평균 12.14% 성장 ('17~ '22년)
Orian Research	'16년 33.6억 달러, '23년 70억 달러 / 연평균 15.25% 성장 ('16~ '23년)
BCC Research	'16년 33억 달러, '21년 59억 달러 / 연평균 12.4% 성장 ('16~ '21년)

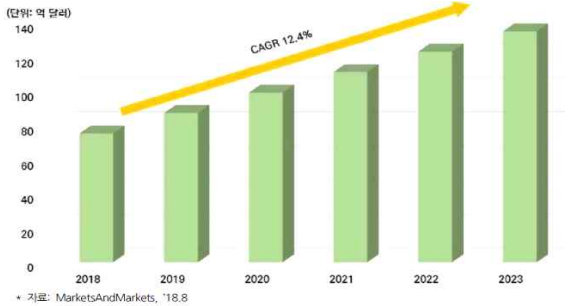
ㅇ 세계 스마트팜 시장규모는 '18년 2,500억 달러부터 '23년 약 4,610억 달러까지 연평균 약 13%정도로 지속적인 증가가 예상됨

ㅇ 자동제어시스템 시장은 '17년 2,012백만 달러에서 연평균 12.8%의 성장률을 보이며 '21년 3,273백만 달러 수준까지 확대될 것으로 전망됨. 또한 스마트 장치·장비 시장은 '17년 1,440백만 달러에서 '21년 2,228백만 달러까지 확대될 것으로 전망되며, 연평균 성장률은 11.43%로 추정됨

<스마트팜 분야의 세계 시장규모 및 전망>

(단위: 억 달러, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	CAGR ('18~'23)
세계시장	250	283	320	362	408	461	13.5



<세계 스마트팜 시장 전망>

ㅇ IoT 장치에 대한 인지도가 높아지고 농민들의 분석이 고도화됨에 따라 2016년 전 세계 정밀 농업/농업 시장 규모는 30억 6,000만 달러로 평가

ㅇ 지속 가능한 방식으로 농업자원을 극대화하는 추세가 예상 기간의 시장 성장에 영향을 미침

ㅇ 전 세계 스마트 농업 시장은 2017년 60억 2,000만 달러에서 연평균 성장률 13.27%로 증가하여, 2022년에는 112억 3,000만 달러에 이를 것으로 전망됨. 그 중에서도 정밀 농업은 2017년 42억 2,520만 달러에서 연평균 성장률 13.25%로 증가하여, 2022년에는 78억 7,220만 달러에 이를 것으로 전망됨

ㅇ 전 세계 스마트 농업 시장에서 소프트웨어 시장은 종류에 따라 로컬/웹 기반과 클라우드 기반으로 분류되며, 2016년을 기준으로 로컬/웹 기반이 68.2%로 클라우드 기반보다 높은 점유율을 나타내었음

- 로컬/웹 기반은 2017년 5억 7,200만 달러에서 연평균 성장률 9.55%로 증가하여, 2022년에는 9억 230만 달러에 이를 것으로 전망됨

- 클라우드 기반은 2017년 3억 550만 달러에서 연평균 성장률 22.13%로 증가하여, 2022년에는 8억 3,020만 달러에 이를 것으로 전망됨

ㅇ 국내 스마트팜 관련 시장은 연평균 14.5%씩 성장하여 2023년 기준 8조 1,132억 원 규모가 될 것으로 전망함 (중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019)

ㅇ 우리나라의 스마트 농업 시장은 2017년 8,810만 달러에서 연평균 성장률23.44%로 증가하여, 2022년에는 2억 5,260만 달러에 이를 것으로 전망됨

- 우리나라의 스마트 농업은 1990년대에 정부기관 및 대학의 연구원들에 의한 국제 세미나, 심포지엄, 연구 프로젝트를 통해 도입되기 시작하였음

- 우리나라는 농업 소프트웨어 패키지, 수확량 모니터링 센서, 작물 재배 센서,가변 비율 양분 응용 시스템, 현장 특유의 가변성 시스템과 같은 새로운 기술을 개발하고 있음

ㅇ 정부는 기후변화에 대응한 시설농업 육성 및 첨단 과학 영농을 추진하기 위하여 스마트팜 확산을 국가중점과제로 지정하여 추진하고 있음

- ' 14년부터 보급사업을 시작으로 ' 17년 기준 시설온실 4,010ha(현대화된 온실의 40%), 스마트축사 790개소(전업농의 3.4%)에 유형별 스마트팜이 보급·확산이 이루어짐

- '22년까지 시설원예 7,000ha(시설현대화 면적의 70%), 축산농가 5,750호(전업농의 25%)에 스마트팜 보급을 목표로 하고 있음

(단위 : 억원)

년도	(2019년) 현재년도	(2021년) 개발 종료후 1년	(2023년) 개발 종료후 3년
세계 시장 규모	49,711	132,214	152,555
한국 시장 규모	21,064	61,884	81,132

ㅇ 국외 약용작물의 현황

- 세계 약용작물은 중국, 일본, 한국, 대만 등 동아시아를 중심으로 재배되고 있으

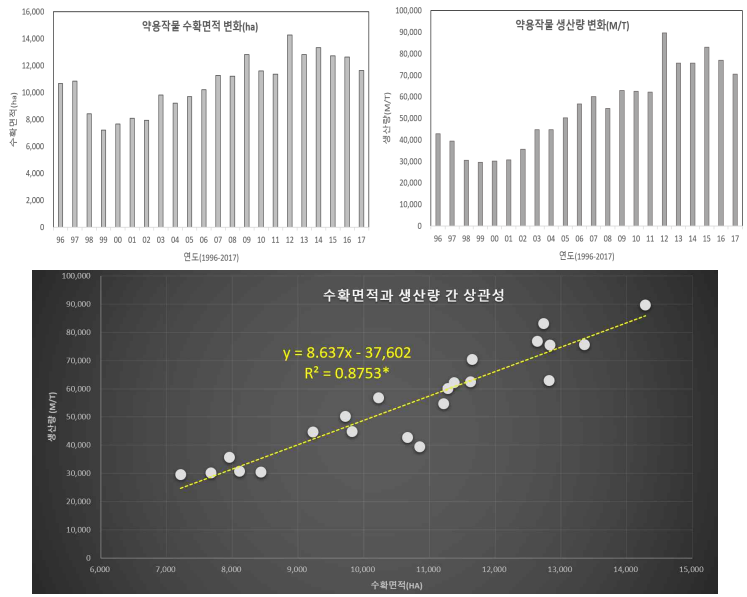
나 중국의 상당 부분을 차지하고 있는 것으로 보고됨

- 약용작물은 식량 및 원예작물에 비해 매우 영세화하여 통계의 한계 및 낮은 신뢰성을 갖고 있음
- 국내의 경우 농촌진흥청에서 매년 약용작물을 포함한 특용작물 통계를 공개하고 있고, 일본 특용임산물생산통계조사를 실시하고 있음. 하지만 중국은 2011년 이후 신뢰성 있는 통계를 갖추지 못하고 있음
- 중국의 약용작물 통계에서 가장 신뢰성이 있는 2011년 '중약재중점품종유통분석보고'을 바탕으로 분석한 결과 감초를 중심으로 당삼, 후박, 황기, 산수유 등이 29종 중약품종의 64.7%를 차지하고 있음
- 중국의 감초 재배면적은 29종 중약품종 전체의 22.5%인 81,830 ha로 생산량은 120,700 ton으로 파악되고 있으며, 수입국 가운데 한국이 큰 비중을 차지하고 있음
- 하지만 중국의 넓은 농지, 값싸고 풍부한 노동력의 강점을 갖고 있지만 국내에 비해 기술집약적 농업이 이루어지지 못하고 있음
- 약용식물에 신육종 기술을 활용하며 저비용으로 단시간에 종자개발이 가능하기 때문에 소규모의 바이오기업들도 기술개발에 적극적이며, 기업간 제휴를 통해 실용화를 앞당기는 경향을 보임
- 신육종기술 활용이 활발한 기업인 Calyxt사는 트렌스지방이 없는 고올레인산 대두, 저온당화가 지연된 감자, 포화지방산이 적은 카놀라, 글루텐이 없는 밀 등을 개발하고 있음
- Pairwise라는 스타트업 기업은 저장성이 높은 작물 개발에 투자를 확대하고 있으며, 신젠타는 신육종을 활용하여 고부가가치 채소품종을 육성하는 과정을 시행하고 있음

ㅇ 국내 약용작물의 현황

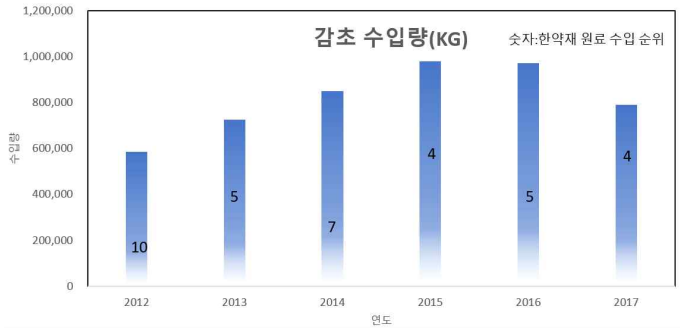
- 국내 약용작물의 재배면적 및 생산량은 과거 꾸준한 증가를 보였으나 2015년을 기점으로 다소 감소하고 있는 추세이며, 지역별 생산 규모는 경북 > 강원 > 전북 > 충남 > 전남 > 충북 순으로 통계 공시된 20품목 중 당귀(참), 길경(도라지), 독활(땅드릅), 두충 등이 대부분을 차지하고 있음
- 국내 약용작물 재배면적 및 생산량은 2000년대 들어 급격한 증가세를 보이다가 최근 감소하는 경향을 나타내고 있음
- 특히, 20여년간 국내 약용작물 생산량(M/T)는 수확면적에 유의하게 의존적이었으며 이는 시설재배, 식물공장 등 센서 기반 자동화 기술이 발달해 타 산업의 성과에 비해 단위 생산성 향상이 매우 낮음
- 장기간 약용작물의 단위 생산성이 낮은 원인으로는 자연 채취나 환경제어가 불가능한 노지재배 위주의 생산 시스템으로 이는 집단화 및 특성화 등 산업적인

확장을 불가능하였기 때문으로 분석됨



<약용작물의 재배면적 및 생산량 변화/ 상관성>

- 특히, 중국에서 가장 많이 생산되고 있는 감초는 국내 강원과 경북에서 주로 생산되고 있지만 그 생산량이 매우 적어 중국 수입 의존성이 지속될 것으로 분석됨
- 식품의약품통계연보에 따르면 감초의 수입량은 지속적인 증가 추세를 보임.
- 한국한의약연감에 따르면 2016년 기준 한약재 총 수입액 133,312천 달러 중 중국에서 45.6%(60,777천 달러)를 수입하고 있고, 식물성 원료 중에서는 감초가 972 ton (3,541천 달러)로 수입 비중이 가장 높은 것으로 나타남



<국내 한약재 원료 감초의 수입량 및 순위(식품의약품통계연보 20호)>

- 국내 바이오소재 생산분야인 약용작물 산업의 발전을 위해서는 수입 의존도가 높은 것은 식량 및 원예작물에 비하여 신뢰성 있는 정밀 데이터, 그리고 이를 이용한 기술 표준화가 미흡한 것으로 분석되어 기존 노지배재 작물의 기술 표준화와 기술집약적인 정밀농업으로의 전환이 매우 필요함

ㅇ 향후 시장 전망

- 중국의 약용작물 생산은 약재를 포함한 농산물의 유통이력추적시스템, 농산물 안전보장 시스템 강화 등 2017년 이후 중국 정부의 농업 현대화를 위한 다양한 정책과 함께 넓은 농지, 값싸고 풍부한 노동력을 기반으로 확대될 것으로 보여지나 실제 현장에 보급되기 까지는 오랜 시간이 필요할 것으로 분석됨
- 국내 증가하고 있는 수요량 측면에서 단기간 내에 중국에 대한 의존도를 낮추기는 어려우므로 국내 자치단체의 무분별한 약용작물 확장에 의한 생산과잉(가격하락)을 체계적으로 조정하고 바이오 소재로서의 품질을 높일 수 있는 방향으로 목표를 전환하여 집중적인 투자가 필요함
- 약용작물 생산 산업 발달의 저해요인이 낮은 기반시설 및 생산기술에 있음이 분명함으로원예 작물의 기술집약적 재배 및 육종 기술을 적극적으로 융합하여 작물의 기능성을 강화하고 고기능성을 갖춘 다양한 품종을 육성한다면 저해요인을 기회요인으로 전환할 수 있음

2.2 기획과제 관련 기술동향

2.2.1 국내·외 기술동향

□ 국내 기술 동향

ㅇ 국내 스마트팜 시스템 기술은 1999년 정밀농업 국제심포지엄 및 미국과의 국제공동연구 추진 등으로 연구가 시작되었으며 이후 무인 작업기술, 자율주행기술 및 센서기술 관련 기술이 개발됨

- 정부 주도의 기술 중심 R&D를 추진하고 있으며 센서기술, GIS, 변량시비기술, 정보처리기술 등 정밀농업 제반기술은 선진국과 비교해 약 70% 수준
- 주로 스마트미디어를 통한 원격제어(개폐, 관수, 보일러 작동 등), 현장 영상 및 환경정보 제공 등으로 농민에게 편리성 향상에 기여하나, 작물의 생산성 및 품질 향상에는 기대치에 미치지 못하고 있음

구분 (단위 %)	센서기술	지리정보기술	변량시비기술	정보처리기술
미국	100	100	100	100
영국	83	87	81	88
한국	72	73	45	81

(출처) LG그룹, '정밀농업, 함께 싹틔우다, 2016 LG Global Challenger 최종보고서' (2016)

ㅇ 농촌진흥청은 작물 생육정보 정량화를 위해 작물 표현체연구를 진행하고 있으나, 생육정보 취득 제품의 경우 외산제품(LemnaTec 등)을 사용하여 생육정보 분석을 진행중임

ㅇ 농진청에서 추진하고 있는 스마트 팜 3세대 모델(지능자동제어모델) 개발을 위해 ICT기자재의 표준화, HW/SW 표준화 추진 및 빅데이터를 구축하기 위해 노력하고 있음*TTA PG426 프로젝트 그룹을 통해 온실 ICT기술의 표준화 추진중

ㅇ 세계적으로 기능성 식품의 역할은 과거 영양성 측면에서 생리활성 측면으로 이동함에 따라 다양한 산업의 연계성이 강화되고 바이오소재의 가공 분야를 중심으로 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있음

ㅇ 중국의 약용작물의 재배기술은 알려지지 않았으며 노지재배에서 방임형태로 생산하는 것으로 추정됨

ㅇ 국내에서는 특용 및 약용작물에 대해서는 농촌진흥청이 전담하여 생산량 증대 및 안정화를 목표로 연구되어 왔고 약용작물에 대하여는 30여 작물에 대한 작물특성, 토양, 관리, 번식, 병해충에 대한 개괄적인 재배매뉴얼을 제공하고 있으나, 대부분 노지재배 방식이며 자생지 환경을 기반으로 작성되었음

【2016년 특 · 약용작물 신기술보급사업 주요 내용】

구분	사업명	비고
2016	오미자 생력화 지주재배시범	생산성 증대
	참깨 ,들깨 등 유지작물가공, 유통기술시범	부가가치 향상 판로 개척
	오디 신품종 재배기술 시범	안정생산
	복분자 고사주 발생원인 규명 및 방제법 개선	안정생산
	약용작물 안전생산 시범	안정생산
	버섯 배지 재활용 기술보급 시범	비용절감
	인삼종자 자동화 개갑장 설치보급 시범	안정생산 생산성 증대
	청정묘삼 시설재배기술 시범	생산성 증대
	인삼 국내육성 품종 보급 시범	안정생산
	약용작물 신품종 GAP재배 확대 시범	부가가치 향상

【2017년 특 · 약용작물 신기술보급사업 주요 내용】

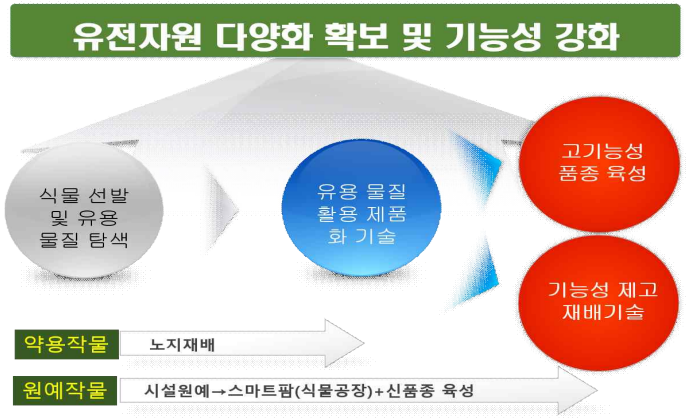
구분	사업명	비고
2017	약용작물(산채류) 신품종 GAP 재배 확대 시범	생산성 증대
	특용작물 국내육성 품종 보급 시범	안정생산
	특용작물 시설재배 기술보급 시범	생산성 증대
	버섯 병재배 배지관리 기술보급 시범	생산비 절감
	느타리버섯 균상재배 환경 기술시범	대량생산
	약용작물 친환경 종합관리기술 시범	안정생산
	인삼종자 자동화 개갑장 설치보급 시범	안정생산
	청정묘삼 시설재배 기술 시범	안정생산
	고품질 오디 생산단지 시범	품질고급화
	들깨 생산 · 가공을 연계한 수출단지 육성 시범	부가가치 향상
	땅콩 등 소규모 주산지 연계 통합마케팅 전략 시범	판로개척

<농촌진흥청의 신기술보급사업 주요 내용(농촌진흥청, 2017)>

ㅇ 2000년대 이후 하지만 지속적인 기능성 바이오 소재의 요구가 증가함에 따라 약용작물의 기능성 물질 탐색, 고효율 추출법, 그리고 검출 성분의 약리 효과에 대한 검증 연구나 신품종 개발을 위한 육종기술에 집중되었으나 작물 내 기능성 물질 함량을 재배적으로 증가시키기 위한 연구는 찾아보기 어려움

ㅇ 기술집약적 농업을 기반으로 한 원예작물에서도 고유 기능성 물질의 함량을 증진시켜 부가가치를 상승시키려는 재배적 연구가 시도되었으나 신품종 육종으로 정책 방향을 집중시키고 있음

- 국내의 분자육종 및 생명공학기술 연구진들이 신육종기술 보유 및 원천특허를 확보하고 있음
- 반면, 종자기업, 화장품 원료 및 건강식품 생산 국내기업들은 상대적으로 영세성하여 기존의 고비용저효율 육종이 불가능했으나, 저비용고효율 육종이 가능한 신육종기술을 적극 활용한 종자개발과 약용식물 개발은 실용화 및 산업화를 추구하는 국내기업에 알맞은 상황임. 따라서 정책적으로 국내기업에 과제지원이 필요함
- 신육종 기술이 약용식물에 적용성이 보편화 된다면, 한 품종 개발에 약 5~10억원 정도로 추정할 수 있으며, 기존의 식용작물개발에 드는 비용에 비해 100배 이상의 비용절감 효과가 있으며, 특히 중소 건강식품 및 화장품 원료기업에 중요한 생물자원 공급을 하는 중소기업에 필요하며, 신육종기술을 제공할 수 있는 학연간 연구가 매우 중요한 시점임



<약용작물과 원예작물의 기술 수준 및 개발 방향>

- 현재 국내외 모두 약용작물의 기능성 물질 증진을 위한 재배기술 연구들이 매우 부족한 실정이나 국내에서 스마트팜 또는 식물공장 시스템 기반에서 광 환경의 변화를 통해 기능성 물질 증진 효과의 가능성을 검증한 연구가 일부 진행되었음

<기능성 물질 함량 증진을 위한 재배적 기술 연구 주요 사례>

① 산업통상자원부 지원 '식물공장을 이용한 고기능성 식물 원료 대량 생산시스템'
- LED활용 고들빼기속 작물의 생리활성물질 증진 방법(국내, 국제 특허)
- 애엽의 재배기간 중 일장변화(야파 처리), 수확 후 건조스트레스+UV-C, 염(양분)처리를 통해 기능성 물질 'Eupatilin' 함량을 유의하게 증가시키고, 매뉴얼을 개발함

<애엽의 기능성물질 증진을 위한 재배 중 환경처리 기술>

생육 단계	육묘	재배	수확전	수확후
처리 기술	인공광 온실재배	야파 및 보광처리	수분스트레스	UV-C 조사

② LED 처리를 통한 완두콩 묘의 기능성 강화
- 적색광 파장 조사를 통한 완두콩 묘의 생육뿐만 아니라 β- 카로틴 함량 및 항산화능(TEAC)을 유의하게 증가시킴을 보고함

③ 수확 후 염화칼슘 처리를 통한 양파의 기능성 강화
- Ca이온의 식물체 내 기작을 기반으로 염화칼슘을 인위적으로 투여하여 총페놀성화합물(chlorogenic acid, caffeic acid, m-coumaric acid, vanillic acid), 총플라보노이드(epicatechin, quercitrin, apigenin) 함량을 증가시킴을 보고함

<광 환경 변화를 통한 식물의 생리활성물질 함량 증대 사례(오민명 외 2명, 2016)>

ㅇ 중국의 약용작물 생산은 약제를 포함한 농산물의 유통이력추적시스템, 농산물 안전보장 시스템 강화 등 2017년 이후 중국 정부의 농업 현대화를 위한 다양한 정책과 함께 넓은 농지, 값싸고 풍부한 노동력을 기반으로 확대될 것으로 보여지나 실제 현장에 보급되기 까지는 오랜 시간이 필요할 것으로 판단됨

ㅇ 향후 중국을 대상으로 의존도를 낮추고 경쟁력을 갖추기 위해서는 식량 및 원예작물에서 발달된 기술집약적 재배 및 육종 기술을 약용작물에 융합하여 고기능성을 갖춘 소재를 생산할 수 있는 재배 매뉴얼이 작성되어야 함

□ 국내 기술 표준화현황

ㅇ 현재 국내 스마트팜 관련 표준은 총 45개이며, 한국정보통신기술협회(TTA PG426), 농업기술실용화재단(FACT), 한국농기계공업협동조합에 의해 표준화가 진행 중임

- 45개 중 국가표준은 2건(KS), 단체표준은 43건으로 국내 표준화는 주로 스마트온실과 관련된 단체표준으로 진행되고 있는 것으로 조사됨

- 스마트온실 표준은 총 24개로 국가표준 2건23), 단체표준 22건이며, 스마트축사 6건(TTA 3건, FACT 3건), 스마트유통 8건, 팜클라우드 7건에 대한 단체표준이 제정됨

- '14년 6월 스마트농업 전반에 대한 표준개발을 위해 산학연 관련 전문가를 중심으로 '농식품 ICT융합 표준포럼'이 신설되었으며, 이어서 TTA에서도 2014년 10월 스마트농업 프로젝트 그룹(PG426)을 신설함

ㅇ 국가 표준은 2018년 스마트 온실을 위한 구동기 인터페이스(KS X 3265, 2018.12.26.), 스마트온실을 위한 센서 인터페이스(KS X 3266, 2018.12.26.) 2개가 제정됨

- 농업기술실용화재단은 단체표준인 '스마트온실을 위한 구동기 인터페이스, 스마트온실을 위한 센서 인터페이스'를 TTA와 협의를 거쳐 '18년 국가표준으로 제정함

<스마트팜 관련 국가표준 현황>

분야	표준코드	표준명	제정일
스마트 온실	KSX3265	스마트 온실을 위한 구동기 인터페이스	2018.12.26.
	KSX3266	스마트 온실을 위한 센서 인터페이스	2018.12.26.

출저: 여현, 김성진(2019). 국내 스마트팜 기술 및 표준화 동향. 한국통신학회지(정보와통신), 36(3), pp.25-31.

ㅇ 농업 전반에 걸친 표준화가 ISO (International Organization for Standardization)에서 추진되어 왔으며, ISO 에서는 ISO65-시리즈 표준을 통하여 농업의 전반적인 분야에 대한 표준 기술을 확보하고 있음

ㅇ ICT 기반 스마트농업에 관한 국제 표준화는 ITU-T를 중심으로 진행되고 있으며, 농업과 ICT기술 융합 관련 국제표준화는 ITU-T SG13과 SG20에서 담당함

ㅇ 스마트팜 서비스 제공을 위한 시설원예에서의 센서노드, 구동기 노드, 온실통합제어기, 온실운영시스템 및 온실통합관리시스템 등에 관한 인터페이스 표준을 제정하는 스마트팜 인터페이스 표준(ITU-T Y.ISG-FR) 또한 2015년부터 개발 시작함

ㅇ 스마트온실에 ICT 기술을 적용함에 있어서 필요한 서비스 요구사항, 인터페이스, 프로토콜 등에 22건의 표준을 제정함

- '12년 6월 ICT기술 적용을 위해 요구되는 요소에 대해 정의하고, 서비스에 필요한 기술적 요구사항에 대해 정의한 '온실 관제 시스템 요구사항 프로파일' 표준(TTAK.KO-06.0286)을 기반으로 Part 1, 2, 3, 4로 세분화하여 진행됨

- 센서 및 구동기 인터페이스와 각 기능 요구사항에 대해 표준화를 진행하였으며, 양액기, 이산화탄소 발생기 및 감시용 스마트 영상장치 등 관련 표준화를 진행함

- 기존 제정된 표준을 기반으로 농장 빅데이터 서비스 제공자와 온실 관제 시스템 간의 인터페이스 및 온실 관련 장치간의 프로토콜, 메타데이터 등 스마트 온실과 관련된 세부적인 내용들에 대한 표준화 작업이 진행됨

< 스마트팜 온실 관련 TTA 단체표준 현황(22개) >

No	표준코드	표준명		제정일
1	TTAK.KO-06.0286	온실 관제 시스템 요구사항 프로파일		2012.06.12
2	TTAK.KO-06.0288 - Part 1, 2, 3, 4	온실 관제 시스템	제1부 센서노드와 온실통합 제어기 간 인터페이스	2015.04.13
3			제2부 제어 노드와 온실 통합 제어기 간 인터페이스	2015.04.13
4			제3부 온실 통합 제어기와 온실 운영 시스템 간 인터페이스	2012.06.12
5			제4부 온실 운영 시스템과 온실 통합 관리 시스템 간 인터페이스	2013.03.28
6	TTAK.KO-10.0843	시설 원예 생육 진단 메타데이터		2015.12.16
7	TTAK.KO-10.0844	스마트 온실 유즈케이스 및 기능 요구 사항		2015.12.16
8	TTAK.KO-10.0845	스마트 온실을 위한 구동기 인터페이스		2015.12.16
9	TTAK.KO-10.0903	스마트 온실을 위한 센서 인터페이스		2016.06.24
10	TTAK.KO-10.0934	스마트온실 기능요소 간 인터페이스		2016.12.27
11	TTAK.KO-10.0936	상호운용성 제공을 위한 스마트온실 환경제어 시그널링 요구사항		2016.12.27
12	TTAK.KO-10.0943	스마트팜용 온실통합제어기와 센서-구동기 통합노드 간 통실 프로토콜		2016.12.27
13	TTAK.KO-10.0944	스마트온실을 위한 양액기 및 이산화탄소 발생기의 운용 요구사항		2016.12.27
14	TTAK.KO-10.0945	스마트온실을 위한 원격 감시용 스마트 영상 장치		2016.12.27
15	TTAK.KO-10.1008	스마트온실용 온실 운영 시스템과 비순환식 양액 시스템간 통신 프로토콜		2017.12.13
16	TTAK.KO-10.1044	스마트 온실 센서/구동기 및 제어기 간 RS485 기반 모드버스(MODBUS) 인터페이스		2018.06.27
17	TTAK.KO-10.1045	스마트 온실 구동기 메타데이터		2018.06.27

18	TTAK.KO-10.1046	스마트 온실 센서 메타데이터	2018.06.27
19	TTAK.KO-10.1086	스마트온실용 센서, 구동기, I,O 인터페이스 추상화 모듈	2018.12.19
20	TTAK.KO-10.1087	스마트 온실 관제를 위한 경량형 제어 프로토콜	2018.12.19
21	TTAK.KO-10.1088	스마트팜 센서 노드와 게이트웨이간 비연결형 통신 프로토콜	2018.12.19
22	TTAK.KO-10.1092	농장 빅데이터 서비스 제공제와 온실 관제 시스템 간의 인터페이스	2018.12.19

출저: 여현, 김성진(2019)

ㅇ 팜클라우드 관련 표준은 클라우드 컴퓨팅 기술을 기반으로 스마트팜을 관리, 운영하는데 있어 필요한 서비스의 기술적 요구사항과 구성에 대해서 정의함

- 정보통신기획평가원(IITP) 주관 '스마트팜 확산을 위한 클라우드 기반 스마트베드 시스템 및 Farm-As-A-Service 기술개발' 사업과 관련하여 표준화를 진행하였으며, '16년 처음으로 클라우드 기반의 FaaS(Farm as a Service) 관련 서비스 요구사항에 관해 표준을 제정함
- ' 17년 팜클라우드 기반 병해충 대응 서비스, 서드파티 응용 서비스 인터페이스를 제정하였으며, 클라우드 장치간 데이터 전송 프로토콜에 대해 표준을 제정함
- '18년 클라우드 기반 영농작업관리, 스마트팜 온실의 장비 오작동 대응 서비스 인터페이스와 스마트팜 장치 관리를 위한 생애주기 관리에 대한 표준을 제정
- 7개 표준은 추후 '클라우드 기반 스마트팜 서비스 요구사항' 시리즈로 묶어 클라우드 기반 스마트팜 제1부부터 제6부까지 제목 및 내용을 개정할 예정

<스마트팜 팜클라우드 관련 TTA 단체표준 현황(7개)>

표준코드	표준명	제정일
TTAK.KO-10.0937	클라우드 기반 스마트팜 서비스 요구사항	2016.12.27
TTAK.KO-10.1005	팜클라우드 기반 병해충 대응 서비스 인터페이스	2017.12.13
TTAK.KO-10.1006	팜클라우드와 서드파티 응용 서비스 간의 인터페이스	2017.12.13
TTAK.KO-10.1007	팜클라우드와 클라우드 장치간 데이터 전송 프로토콜	2017.12.13
TTAK.KO-10.1089	클라우드기반 스마트팜 영농작업관리 서비스 인터페이스	2018.12.19
TTAK.KO-10.1090	클라우드기반 스마트팜 온실의 장비 오작동 대응 서비스 인터페이스	2018.12.19
TTAK.KO-10.1091	클라우드기반 스마트팜 장치 관리를 위한 생애주기 관리	2018.12.19

출저: 여현, 김성진(2019)

□ 국외 기술 동향

ㅇ 유럽연합 ICT-AGRI

- EU 차원의 ICT 국제공동 연구 프로젝트를 통해 '09년부터 '17년까지 1, 2단계로 구분하여 정밀농업 분야 ICT 및 로봇기술에 대해 연구개발을 진행함
- 정밀 농업분야의 연구역량 및 협력 네트워크 강화, EU 공통 연구의제 설정 및 인적·물적 자원 활용 분절화 해소 등을 통해 연구개발의 효과성 및 효율성을 제고함
- 실내기후 및 품질통제 자동화, 로봇활용, 농장관리 정보시스템, 온라인 정보 플랫폼 등을 개발하여 공공 및 연구기관에 기술·사회적 정보를 제공하고 당사자들 간의 활발한 협력을 촉진함

ㅇ 유럽 Smart Agri-Food Project

- 농업, 물류, 식품정보와 관련된 R&D 프로젝트로서 농식품 부문에 대한 미래 인터넷 및 ICT의 응용 및 적용을 촉진을 목적으로 하며, 민·관 파트너십을 기반으로 Smart Agrimatics에 종사하고 있는 기업 또는 개인에게 직접적으로 자금 등을 지원함
- 스마트농업에 특화된 프로토 타입의 규정·개발, 기술 솔루션의 개발을 통한 대규모 실증 등을 추진하며, 3단계를 2년 간 운용하며 총 10만 유로의 예산이 책정됨
- EU 안팎의 다양한 산학연 집단이 프로젝트에 참여하여, 농식품 중소기업을 지원
- 스마트 농업 및 물류와 관련하여 정교하고 강력한 광대역 감지 및 동물과 식물의 모니터링, 지능형 수송 및 실시간 물류 등에 대한 프로젝트를 수행함

ㅇ 네덜란드 농업정밀화사업

- 네덜란드 경제농업혁신부는 농업 정밀화를 통한 지속가능한 농업의 발전과 신사업 창출을 위해 민·관 파트너십형 R&D 프로젝트30)를 추진함(2010~2014년, 총 4년)
- 자원 사용량 억제(물, 비료, 농약, 에너지 등)를 위한 연구를 통해 농업으로 인한 환경영향을 감소시키고, 신규 농업 비즈니스 관련 기회 창출을 목적으로 함
- ICT 기반 공공서비스 개발에 주력하여 친환경 농업기술개발에 활용할 수 있도록 시비, 작물 보호, 트래픽 제어 경작 등 핵심 주제에 관련된 연구를 수행함
- 세부 연구주제는 위성관측, 지상센서, 현지 맞춤형 경작, 작물관리·수확기술, 로봇공학, 조기경보 및 의사결정지원 시스템, 무선네트워크, 농장경영시스템(FMS) 등임
- 작물의 재배관리를 위한 GPS 지리정보 융합, 실시간 센서 데이터 기반 비료공급 및 관수 등 토지 비옥화, 제초제 관리 및 전염병 예방 등 작물보호 관련 사업을 지원함
- 네덜란드는 전체 비중의 95%를 과학 기술인 첨단화된 농업 국가로 성장하였으며,

특히 정밀농업을 정밀화 사업(PPL)로 지칭하여 지난 수십 년간 누적된 데이터와 재배환경 최적화 노하우를 바탕으로 한 기술을 개발하고 있음

- 근권부센서를 통해 각종 무기염류, 필수영양소, 수분량 및 산성도 등을 점검하여 배지 함수비 및 EC 등 근권부환경의 정밀제어 기능이 구현됨

ㅇ 독일 iGreen 프로젝트

- 정부 주도로 다양한 공공·민간 정보원 통합을 위해, 연방기관과 다양한 농업-IT 분야 민간업체들이 참여로 추진되는 프로젝트로서, 위치기반 서비스와 지식 네트워크 구현 및 개발을 통해 에너지 효율성, 경제적 이익 및 환경적 편익 추구를 목표로 함
- 2009년 4월 1일부터 2013년 4월 30일까지 총 4년에 걸쳐 수행하며, 산·연 및 공공부문에서 혁신 동맹을 맺은 기관이 함께 연구를 수행함
- iGreen은 농업 분야에 종사하는 농업인, 농장 경영인, 농업용 기계오퍼레이터, 농업컨설턴트, 농업용 소프트웨어 개발자, 농업용 기계 제조업자 등을 대상으로 함
- 지질자료, 기계 커넥터, 데이터 보존용 컨텐츠, 모바일 결정지원 시스템, Geobox 인프라 등의 서비스 및 단말기를 제공함
- 특수작물 분야에서 활용하는 경우, 최종 사용자와의 협업을 통해 중·대형 사이즈의 농기계를 제작하고 실제 경작지에서 테스트를 수행하며, 지식 네트워크와 위치 기반 서비스가 통합된 인프라는 오픈소스 소프트웨어 형태로 제공됨

ㅇ 미국 기술현황

- 농업 부문의 성장이 식량안보에 직접적인 해결방안이 된다는 인식하에 1990년대부터 장기 지속가능한 농업 및 환경 촉진을 주요 전략으로 설정
- 정밀농업(Precision Agriculture) 기술을 기반으로 노지재배 특화작물을 중심으로 한 시스템을 구축 및 운용하며, 적용농가 비중은 전체 대비 약 40% 수준
- 미국에서 판매되는 농업용 트랙터 약 80%가 데이터 송수신 장치가 부착되어 있으며, 전체 농민의 절반 이상은 1~2가지 종류의 정밀농업 서비스 이용 중임

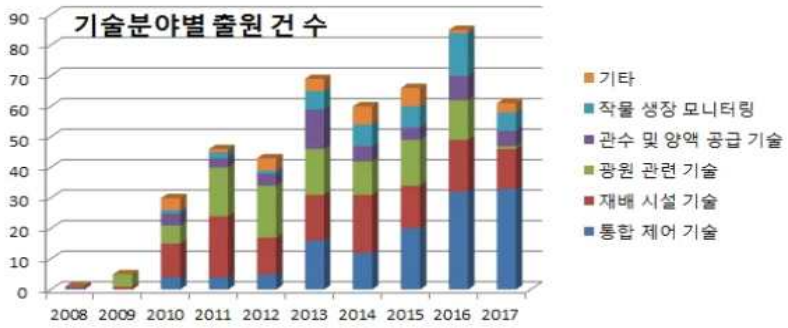
2.2.2 특허동향

□ 국내·외 지식재산권 현황

ㅇ 스마트팜 기술에 대해 한국은 '10년부터 최근 '16년까지의 지속적인 특허출원 증가세를 보이며, '13년 이전에는 내국민의 특허 출원만이 이루어짐과는 달리 '14년 이후에는 외국인에 의한 특허출원이 소폭*으로 증가추세를 보이고 있음

ㅇ 스마트팜 관련 세부기술 중 국내 출원 특허 동향을 분석하면, 가장 많은 분포를

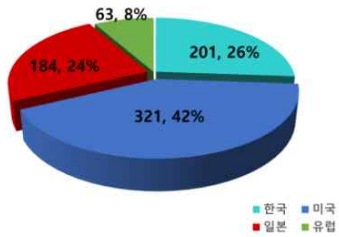
차지하는 통합제어 기술(126건, 27%)에서부터 재배시설 기술(122건, 26%), 광원 관련기술(98건, 21%), 관수 및 양액공급기술(47건, 10%), 작물 생장 모니터링 기술(44건, 9%) 및 기타 기술(29건, 6%) 순으로 분석됨



<국내 스마트팜 기술 분야별 출원건수(건)>

<국내 스마트팜 기술 분야별 출원비중(%)>

ㅇ 스마트팜 관련, 미국은 '10년부터 최근 '16년까지 지속적으로 높은 특허출원 증가세를 보이고 있으며, 미국 내 특허출원 분포는 내국인 대비 외국인의 특허출원 추이 또한 높은 편임



<국가별 특허출원 현황>

ㅇ 일본은 ‘11년까지 특허출원 건수가 감소하였으나, ’12년을 기점으로 증가추세로 변화하였으며, 외국인의 특허출원 추이 역시 증가세를 보이는 것으로 판단

ㅇ 유럽의 경우에는 매년 10여개의 스마트팜 기술 관련 특허가 출원되고 있음

ㅇ 국내 스마트팜 시스템에서의 대표 특허 출원 현황은 아래 표와 같음

지식재산권명	지식재산권 출원인	출원국/출원번호
① 생육환경 모니터링을 위한 wifi기반 농업용 IoT통합센서 단말기	㈜에스에스엘	한국/1020140025461
② IoT 통합센서 인터페이스 기반 작물 생육상태 실시간 모니터링 시스템	㈜에스에스엘	한국/1020160175998
③ 스마트 프레임워크용 IoT 센서 단말기	㈜에스에스엘	한국/1020160006049
④ 스마트 프레임워크용 IoT 액츄에이터 단말기	㈜에스에스엘	한국/102016-0006049
⑤ 프로그램 등록	㈜에스에스엘	한국/C2016030114
⑥ 식물 생장 모니터링 장치 및 방법	전자부품연구원	한국/10-2017-0175317
⑥ 영상기반 감시 시스템 및 그 동작방법	전자부품연구원	한국/10-2018-0167061
⑦ 열 전달 특성이 반영된 균일난방 제어 장치 및 방법	전자부품연구원	한국/10-2018-0164508
⑧ 정밀농업용 생육상태 모니터링 애플리케이션	㈜에스에스엘	한국/C-2016-030114
⑨ 정밀농업용 센서모듈	㈜에스에스엘	한국/C-2016-030431
⑩ 병충해감지용 객체 추출 배경생성 프로그램	전자부품연구원	한국/C-2017-000789
⑪ 병충해감지용 특징 고속 추출 프로그램	전자부품연구원	한국/C-2017-000790
⑫ 병충해 탐지에서 카메라 움직임 인식 기술	전자부품연구원	한국/C-2017-000791
⑬ 식물의 근원부 함수율 측정장치	㈜이레아이에스	한국/1020140025461
⑭ 온실 생작물의 함수율 측정을 위한 슬라브 무게와 배액량 측정장치 및 이를 이용한 측정방법	㈜이레아이에스	한국/1020100070897

ㅇ (약용작물+기능성물질+재배기술) 키워드를 대상으로 최근 10년 동안의 특허를 조사한 결과 국내외 모두 가공 추출, 재배 장치, 유전체 등에 관련된 기술이 대부분이며, 재배적 측면에서의 특허 기술은 매우 저조함

ㅇ 기능성 물질 증진을 위한 재배기술은 국내에서 등록된 특허가 많았으며, 광원, 온도, 효소 등을 이용한 기술로 식물 물질기초대사와 효소의 역할 등 생리학적 측면에서 검토가 되었음

ㅇ 따라서 기능성 물질의 합성량을 증대시키기 위해서는 생리적 변화 과정에서 특이적 역할을 담당하는 환경요인, 내부 물질, 그리고 생합성과정에서 이용되는 성분 등을 변이요인으로 활용하는 것이 적합할 것으로 판단함

<검색식 및 유효데이터 건수>

기술분야	검색식	건수	
		국가	유효 데이터 건수
약용작물의 기능성물질 증진을 위한 재배기술	2010년 01월 01일부터_현재 (약용작물)*(기능성물질)*(재배기술)=(medical crops)*(functional materials)*(cultivation techniques)	한국	169
		일본	-
		미국	192
		유럽	93
		PCT	-
		합계	454
주요 관련 특허 사례	<기능성 물질 함량 증진을 위한 재배적 기술 특허 주요 사례> ① 국내 특허 · 황기 종자에 LEP를 12-20시간 처리를 통한 식물체 내 총 페놀 화합물 함량 또는 총 플라보노이드 화합물 함량 증가시킬 수 있는 기술 · 홍화새싹 재배시 LED광원 중 적색 광원 처리를 통해 페놀계 화합물, 청색광원 처리를 통해 플라보노이드계화합물 및 비타민C함량을 증가시킬 수 있는 기술 · 고들빼기속 작물에 다양한 외부 스트레스(특히, LED로 환경변이)를 처리함으로써 작물의 생장뿐만 아니라 생리 활성 물질을 증진시킬 수 있는 기술 · 곰취의 식물공장 시스템 기반 다양한 광질, 광도, 처리 시간 등으로 스트레스를 유발하여 기능성 물질 함량을 증진시킬 수 있는 기술 · 삼백초의 잎에 이스트 효소 분해물을 처리하여 위염 억제물질이 증가함을 밝힘 · 엽채류에서 환경 스트레스(저온 스트레스, 광 스트레스 및 저온과 광의 복합) 처리를 통하여 생장 및 유용물질(Caffeic acid, Ferulic acid, Kaempferol)을 증진시킬 수 있는 기술 · 식물의 스트레스 유발 시 식물의 스트레스 강도, 지속 시간, 횟수 또는 지속성을 이미지 형광값과의 상관성을 기반으로 도출하는 기술 ② 국외 특허 · 이고들빼기의 생장 및 생리활성 물질 증진 방법(출원국: 한국) · METHOD FOR IMPROVING EFFICIENCY OF PRODUCTION OF SPECIFIC SUBSTANCE IN PLANT BODY AND PROMOTING GROWTH THEREOF(출원국: 일본)		

2.2.3 중복성 검토

유사과제 검색결과

※ 자료 활용 시 유의사항

1. 본 검색결과는 과제요약정보의 주요 텍스트를 비교하여 도출된 중복성 검토 참고자료입니다.
2. 최종적인 중복성 여부는 국가연구개발사업의 관리 등에 대한 규정 제7조에 의거하여 연구관리전문기관의 심의 등을 통해 결정됩니다.
3. 기수행과제 DB는 체결된 과제협약 정보를 반영하여 현행화되므로 검색시점에 따라 기수행과제 검색결과가 달라질 수 있습니다.

검색조건	검색일시	2020/04/14 17:01:32
	검색년도	2002년 ~ 2020년
	기준유사도 *등록과제 대비 동일키워드 비중점수로 유사정도가 기준유사도 이상인 문서만 표시	60 점
결과요약	등록과제수	1 건
	유사과제	0 건

세부검색결과 (범례 0개 1~4개 5~9개 10개 이상)

순번	과 제 명	구분	유사과제분포			
1	정밀농업 기술을 적용한 약용작물 데이터 서비스 플랫폼 상용화	기수행과제	0	0	0	0
			60점대	70점대	80점대	90점대
		공공R&D과제	0	0	0	0
			60점대	70점대	80점대	90점대

주1) 기수행과제 : 국가연구개발사업으로 이미 수행됐거나 수행되고 있는 과제(조사분석 수집 과제+ 협약과제정보)
주2) 공공R&D과제 : 공공기관에서 수행하는 과제 중 국가 R&D 예산으로 수행된 과제를 제외한 그 외 R&D 과제

국가과학기술지식정보서비스

2.3 SWOT 분석

Strength	Weakness
· 세계 수준의 스마트팜 및 육종 기술 · 융합 기술 분야 발달 · 농촌진흥청, 민간육종단지 · 스마트밸리 조성 지역 선정	· 약용작물 재배 표준화 부족 · 기능성물질증진 재배기술 부족 · 약용작물 집단지 부족
Opportunity	**Threat**
· 헬스케어 시장의 확장 및 지속 가능성 · 정부의 바이오산업 확장 의지	· 근거리 중국의 대량 생산 · 농자재 비용의 증가

3. 과제별 목표 및 연차별 추진내용

3.1 과제별 최종목표 및 주요내용

□ 최종목표

ㅇ 기술개발내용

[총 괄] 정밀농업 기술을 적용한 약용작물 데이터 서비스 플랫폼 상용화

[세부1] 기능성 물질 증산을 위한 약용작물 재배 기술 표준화

[세부2] 기능성 물질이 강화된 약용작물의 소재 상용화

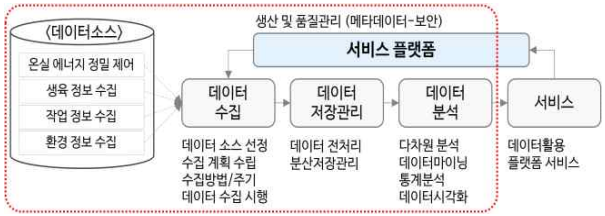
3.2 과제별 연차목표 및 세부 추진내용

□ [총 괄] 연차목표 및 세부 추진내용

[1차년도 (2020.10 ~ 2020.12)]

ㅇ 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 운영상세 계획 수립
- 약용 작물 재배의 작물 특성 분석을 위한 빅데이터 수집 시스템 설계



○ 기능성 물질 증진 재배 기술을 위한 전용 시스템 설계

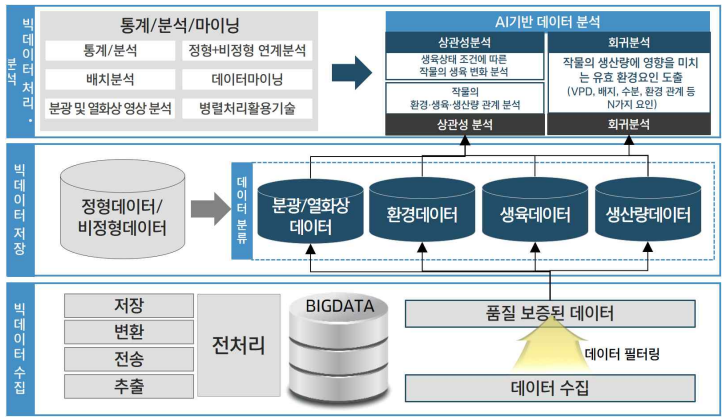
- 약용작물 생육 정보 정량데이터 기록 시스템 설계
- 환경 정보 수집과 다분광영상 기반의 데이터 수집 모듈 설계
- 재배기술 표준화 및 매뉴얼 개발을 위한 전용 소프트웨어 설계
- 약용작물의 최적 재배를 위한 시스템 제어 및 운영 기술 개발

○ 데이터 서비스 플랫폼 설계

- 약용작물의 자동화 재배 및 분석 서비스를 위한 플랫폼 설계

<스마트팜의 데이터 셋 정의>

미가공 데이터	가공 데이터
• 온도(Temperature) • 습도(Humidity) • 조도(illumination) • CO_2(Carbon Dioxide) • 지온(Soil Temperature) • 배지무게(Medium Weight) • 배액량(Amount of Drainage) • 배액 EC(Electric Conductivity) • 배액 pH(Acidity) • 작물의 특성 분석 지표(줄기,입면적,입길이 등)	• 이슬점(Dew Point) • HD(Humidity Deficit) • VPD(Vapor Pressure Deficit) • DSF(Dose Size Factor) • 급액량(Amoutof Nutrient Solution Supply) • 배액량(Amoutof Drainage) • 급액시간(Nutrient Solution Supply Time) • 급액횟수(The Number of Nutrient Solution Supply)

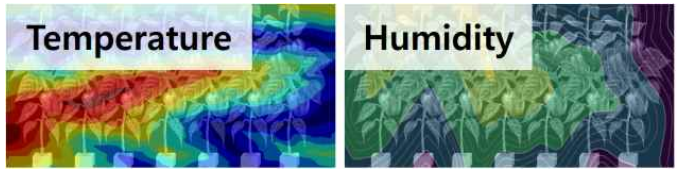


<데이터셋 획득-분석/관리 활용 프로세서>

[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 온·습도 등의 센서를 통한 작물 주변의 미기후 데이터 수집 기술 개발



- 딥러닝 기반의 온실의 팜뷰 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)]

ㅇ 약용작물 생육 정보 수집 표준화 시스템 구축 및 작물 특성 분석 기술 고도화

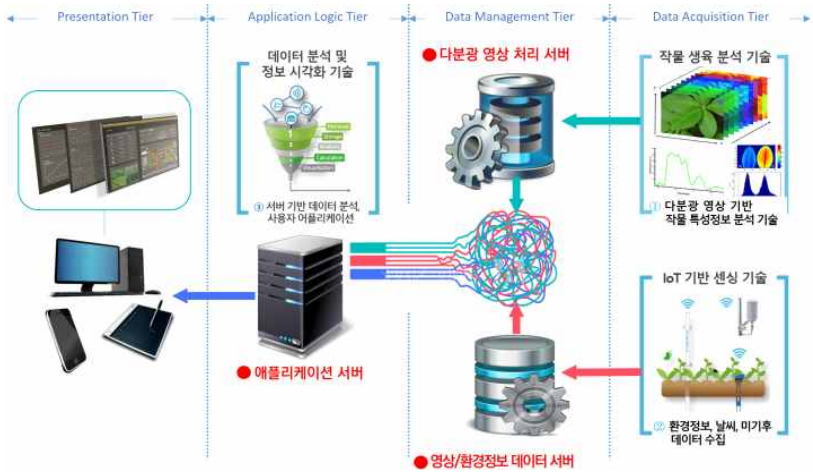
- 약용작물 생육 정보 정량데이터 자동 기록 시스템을 위한 퓨전 데이터 기반의 자율 운영 기술 개발
- 상토시설재배의 작물 특성 분석을 위한 빅데이터 수집
- 영양/병해충/양액 흡수 정보 데이터 분석 기술 제공
- RGB, NIR, RE 5개 밴드의 영상과 온·습도 등의 센서를 통한 작물 주변의 미기후 데이터 수집 기술 개발
- 딥러닝 기반의 온실의 팜뷰 시스템 운영
- CNN기반 약용작물의 병해충 분석 서비스 기술 개발

ㅇ 기능성 물질 증진 재배 기술을 위한 전용 시스템 운영 및 실증

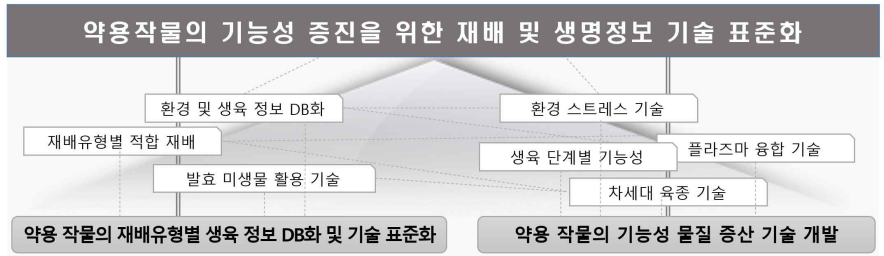
- 전용 시스템의 약용작물 생육 정보 정량데이터 기록 기술 실증 및 보완
- 약용작물 별 최적 재배를 위한 전용 시스템 개발 및 재배 실험 데이터 확보·분석
- 환경 정보 수집과 다분광영상 기반의 데이터 수집 모듈 실증
- 약용작물의 최적 재배를 위한 시스템 고도화

ㅇ 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



□ [세부1] 연차목표 및 세부 추진내용



[1차년도 (2020.10 ~ 2020.12)]

ㅇ 고효율 연구 기반 확립을 위한 대상작물의 정밀 분석

- 대상작물은 고시형 2종(감초, 인삼), 비고시형 2종(구절초, 밀순)
- 약용작물의 생리생태 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

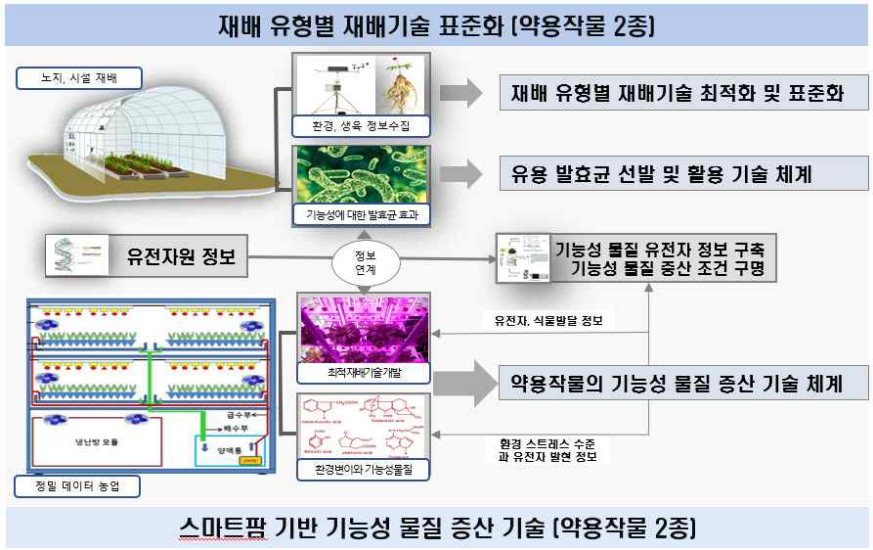
[2차년도 (2021.01. ~ 2021.12)]

ㅇ 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
ㅇ 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)
ㅇ 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)]

ㅇ 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

ㅇ 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
ㅇ 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



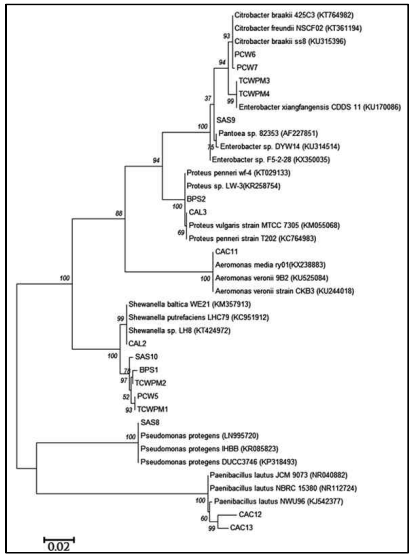
□ [세부2] 연차목표 및 세부 추진내용

[1차년도 (2020.10 ~ 2020.12)]

ㅇ 건강기능식품 원료에 유사종 혼입 방지 방안 강구

· 종-속-이명에 따른 ITS data 확보

· ITS 등을 활용한 재래종에 혼입 방지 매뉴얼 확립



ㅇ 원료 표준화

· 추출공정 표준화를 위한 공정 확립

· 작업자의 실수를 방지하기 위한 제조지시기록서 작성

· 지표물질 선정과 분석법 확립

ㅇ 추출 공정 확립

· 열수, 주정 함량을 활용한 추출용매 선정

· 추출 온도 조건에 따른 추출물 효율 자료 확보

· 엑스제에 yield를 통한 추출 조건 확립

ㅇ 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)]

ㅇ 추출 공정 (수정)확립

· 엑스제에 지표성분 분석을 통한 추출 조건 확립

· 지표물질 밸리데이션 확보

· 작업자의 혼선 방지를 위한 제조지시기록서 수정

ㅇ 건강기능식품의 안전성 및 효능평가

· 단회투여독성, 90일 반복투여독성

· 전임상 효능평가

· 인체적용시험

ㅇ 건강기능식품의 품질관리

· 중금속 및 미생물 검사진행

· 기능성 식품 개발을 위해 부원료 선정

· 시장에 적합한 제형개발

ㅇ 건강기능식품의 안정성평가

· 반제품 기능 성분에 함량 분석 및 분석 밸리데이션 확립

· 반제품에 가혹조건 test (고온다습)

ㅇ 화장품원료 및 화장품에 품질관리

· 화장품 원료 사전 등재 (INCI name 발급)

· 원료 함량에 따른 안정성 테스트

· 제품에 가혹조건 test (고온, 저온)

ㅇ 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)

ㅇ 화장품의 사업화

· 천연 추출물을 활용한 기능성 화장품 개발

· 기능성화장품 품목보고

· 보관(고온, 저온) 조건에 따른 제품에 안정성 확인

[3차년도 (2022.01. ~ 2022.12)]

ㅇ 식약처에 개별인정형 원료 신청

· 개별인정형 원료 신청

ㅇ 건강기능식품의 사업화

· 건강기능식품 품목제조 및 품목제조신고

· 건강기능식품 이력추적 등록 신청

· 완제품에 안정성 확보를 위한 가혹조건 test (고온, 고습)

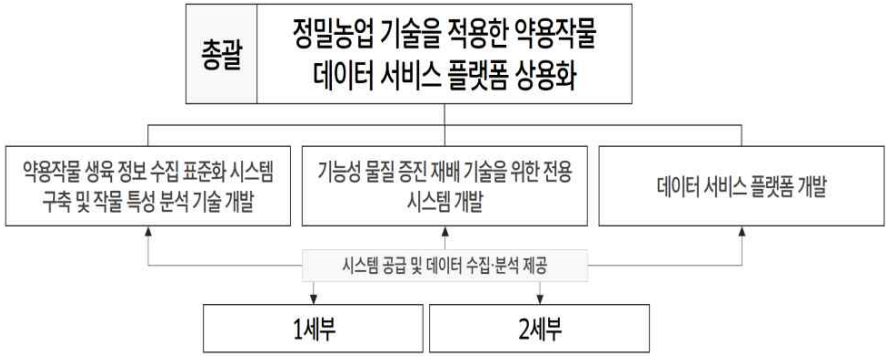
· 제품에 부작용 신고 사례 검토 및 분석자료 수집

3.3 과제별 정량목표

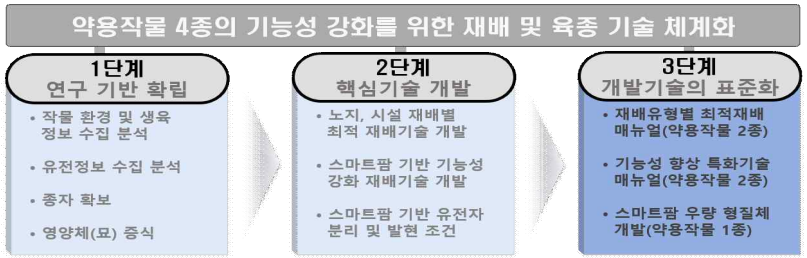
목표지표 (주요성능 Spec)	단위	달성 목표	세계최고 수준 (보유국, 기업/기관명)	국내최고 수준
(총괄과제) 정밀농업 기술을 적용한 약용작물 데이터 서비스 플랫폼 상용화				
약용작물 재배 전용 시스템 신뢰성 평가 (내한성/내습)	℃/R.H	pass	(온실환경제어시스템, 프리바)	(온실환경제어시스템, 우성하이텍)
작물 생장 데이터 수집 (감초, 인삼, 밀순, 구절초)	식	데이터 수집 4식	-	-
데이터 정상 수집율	%	96%이상	95%	90%
ICT복합환경 제어 시스템	set	KS국가표준 (스마트팜 ICT기자재 1set)	-	KS국가표준 (스마트팜ICT기자재)
비접촉 방식의 작물 질병 분석 정확도	%	85%이상	80%	70%
(세부과제1) 기능성 물질 증산을 위한 약용작물 재배 기술 표준화				
재배기술 매뉴얼	건	4	80%(일본/도야마대학, 약용식물지도센터)	60%(농촌진흥청/약용작물연구소)
생물정보DB	건	4	60%(미국, 중국/ NCBI, BGI)	기초연구부족 농업적 생산보고
고시형(감초, 인삼) 기능성 성분 함량증진	%	기존스마트팜 대비 10%향상	-	기초연구부족 농업적 생산보고
비고시형(구절초, 밀순) 기능성 성분 함량증진	%	기존스마트팜 대비 10%향상	-	기초연구부족 농업적 생산보고
구절초 신형질체 개발	건	1건	-	기초연구부족 농업적 생산보고
특허출원	건	2	30%(중국, 인도네시아/ 베이징, 하사딘대학)	기초연구부족 농업적 생산보고
학술논문	건	2	재배 50%(한국, 일본/ 촌진흥청), 육종 30% (중국, 인도네시아/ 베이징,하사딘대학)	60%(한국/농촌진흥청), 육종기초연구부족 농업적 생산보고
(세부과제 2) 기능성 물질이 강화된 약용작물의 소재 상용화				
개별인정형 원료 신청	건	2건	CJ (19종)	CJ (19종)
식품 품목제조	종	1	오리온 (150종)	오리온 (150종)
건강기능식품 품목제조	건	1	노바렉스 (800종)	노바렉스 (800종)
건강기능식품 이력추적 등록 신청	건	1	노바렉스 (800종)	노바렉스 (800종)
품질관리(중금속분석, 미생물 분석)	건	5	-	-
건강기능식품에 안정성 시험(고온다습)	건	2	-	-
화장품 효능시험	건	2	-	-
특허출원	건	2	-	-

3.4 추진체계 및 역할

□ 총괄 추진체계



□ 1세부 추진체계



○ 1세부 참여기관별 협력 체계

- (대학) 스마트팜 기반 기능성 증진 특화 기술 개발 및 매뉴얼 제작, 기능성 강화 생물 소재 개발, 생물학적 정보 데이터 구축 및 실증(약용작물 2종)
- (기업) 스마트팜 기반 기능성 특화 기술 개발 및 매뉴얼 제작(약용작물 1종)
- (기업) 재배유형별 재배기술 표준화, 스마트팜 기반 기능성 특화 기술 개발 및 매뉴얼 제작(약용작물 2종)

3.5 사업비 및 사업기간

(단위: 백만원)

과제명	구분	1차년도 (2020)	2차년도 (2021)	3차년도 (2022)	총계
총괄과제	국비(정부출연금)	200	700	700	1,600
	민간(현금+현물)				
	소계				
세부과제1	국비(정부출연금)	200	700	700	1,600
	민간(현금+현물)				
	소계				
세부과제 2	국비(정부출연금)	100	600	600	1,300
	민간(현금+현물)				
	소계				
합 계					

4. 기대효과

4.1 기술적 기대효과

ㅇ 혁신 성과 창출 방안

- 전북 스마트팜 혁신 밸리의 실증 테스트베드 사업 연계를 통한 선행 연구 선순환 체계구축
- 단계별 연구 결과를 활용하여 지속적인 후속연구를 추진할 수 있도록 선행연구 결과로부터 사업화 및 신규 연구 도출에 이르는 순환적 연구 개발 체계 구축
- 본 사업의 주제는 단발성으로 끝나는 성격이 아닌 단계별 연구개발 추진체계가 필요하고 이에 따른 성과물이 존재하므로 논문이나 특허 등의 혁신성과 창출이 용이함
- 기술 개발 과정에서의 독창적 연구 성과 등은 관련 시장 상황·시장성장가능성·수익성 등과 해당 연구주제에 대한 학문적 시사점들을 분석한 뒤 특허나 논문 등의 구체적인 연구 성과가능 할 수 있도록 추진할 계획임

ㅇ 생명공학기술과 전통자원의 창조융합을 통한 국가과학기술의 국제적 선양 가능

4.2 경제적 기대효과

ㅇ 소비가 가능한 지역과 생산이 가능한 지역의 클러스터 융합으로 농산물 산업의 글로벌 경쟁력 확보함으로써 선도적인 바이오 소재 산업으로 농산물 연관 산업 활성화, 신시장 개척, 수출유망기업 지방기업 육성, 농산물 수출 거점 지역 조성으로 인한 지역 경제 활성화와 지속가능한 농생명 산업으로 확대

ㅇ 농생명 산업 신규진출을 통한 고용환경 개선 및 미래 고용 요구도 증대에 기여

ㅇ 특화식물 유용성분의 고부가가치 창조를 통한 농생명산업의 수출증가 가속화에 기여

ㅇ 다양한 세그먼트별 원료소재 생산을 통한 경기변동에 따른 시장충격 완화 가능

ㅇ 고가형/중저가형 특화식물 소재 생산을 통한 농생명 융합 중심 산업생태계 조성 가능

ㅇ 농생명자원의 활용범위를 고부가가치 화장품, 건강식품, 의료기기가공분야로 넓힘으로써 농가 판로 확대

- 침체된 농생명 자원시장의 고급화 및 기능화를 통한 틈새시장 공략 가능
- 기능성 농특산물의 과학적인 근거마련으로 산업화 토대 마련
- 기능이 강화된 한국형 특화식물자원의 바이오소재 개발로 경쟁력 강화 효과

4.3 사회적 기대효과

ㅇ 전북 국가혁신클러스터 R&D 사업에 따른 지역사회 기여 효과

- 공공기관과 지역특화자원간의 상생협력 네트워크 구축을 통한 정부의 국가 클러스터 육성산업 발전로드맵 및 정보통신산업에 부합한 전북 농생명 산업의 활성화 기대
- 농식품산업 및 농식품가공 관련 상생협력 시스템 구축으로 신사업 창출 및 지역주력산업간 연계를 통한 농식품산업 발전기여
- 공공기관 보유 기술 기업이전과 사업화로 수혜기업 매출 증대 및 기술경쟁력 강화를 통한 부가가치 상승기여
- 바이오 소재 및 제품개발 역량강화를 통한 1, 2, 3차 농생명 육성으로 전라북도 내 연구 인력의 기업 파견, 공동채용으로 동반성장 견인
- 바이오 헬스케어 제품 및 생산기지 구축으로 내수 및 수출 활성화 사업을 통해 도내 바이오산업 활성화 및 6차 농생맹 산업의 상생 협력체널을 구축하여 전라북도 민선7기 공약산업인 “삼락농정” 실현과 전북 농생명 산업의 새로운 바이오산업 모델 확립과 고부가가치 창출 기대

5. 기획위원

번호	성명	소속	직급	전문분야	비고
1	최주환	전자부품연구원	센터장	전자소재 · 농생명ICT	
2	이재택	전북농업기술원	연구사	농화학 · 작물재배	
3	배종향	원광대학교	교수	시설원예	
4	정재철	한국생명공학연구원	선임	식물분자생물학	
5	전창현	한풍제약	부장	식품·화장품	