

부여군 공공형 스마트팜 모델 도입에 대한 사전 검토

강마야(충남연구원 경제산업연구실 연구위원, kmaya@cni.re.kr)

이도경(충남연구원 경제산업연구실 연구위원, lg6678@cni.re.kr)

양승환(한국생산기술연구원 지능형농기계연구그룹 수석연구원, yangsh@kitech.re.kr)

이번 연구는 부여군이 검토 중에 있는 공공형 스마트팜 도입에 대해서 개념과 유형, 기존 스마트팜과 부여군의 각종 여건분석을 통한 고려사항, 도입가능성에 대한 의견을 제시하는 데 목적이 있음.

CONTENTS

1. 서론
 2. 공공형 스마트팜 개념과 유형
 3. 기존 스마트팜 여건분석
 4. 부여군 여건분석
 5. 결론
- 참고문헌

요약

- 공공형 스마트팜 개념과 유형은 다음과 같음.
 - 순수히 영리를 목적으로 하는 일반 스마트팜과 비교하여 정부 또는 지자체 예산이 투입되어 온실 및 온실 자동화 설비를 구축하고 민간에게 활용할 수 있도록 해주는 것임.
 - 공공형 스마트팜 시설은 임대형, 교육형, 관광형 등 유형으로 구분함.
- 부여군 여건분석을 정책, 농업, 경제로 구분, 분석 결과는 다음과 같음.
 - 부여군 정책여건은 그동안 스마트팜과 관련하여 다양한 국고 보조사업 및 공모사업 신청, 확정되는 결과, 사업추진 경험 일부 축적되어 있음.
 - 부여군 농업여건은 지속적으로 20-30대 인구유출이 되고 있어서 젊은 층 인구 유입이 중요한 군차원 과제, 전국 제1의 시설채소 주산지로서 단동식 비닐하우스가 97% 이상 차지, 스마트팜을 하기에 열악한 시설 기반여건
 - 부여군 경제여건 중 전후방 산업 분석결과, 스마트팜은 농업에서 점차 제조업에 다가가고 있었고 다른 농업에 비해서 경기변동에 민감한 산업으로 변화 중임.
 - 부여군 경제여건 중 고용효과 및 노동시장 분석결과, 스마트팜 관련한 일자리수는 증가할 것으로 예상하지만 농업 영역 이외의 기술직, 연구직, 컨설팅직, 제조업 등에서 증가, 단순노동에서 고숙련 노동 및 의사결정, 경영활동 비중이 증가하는 형태로 노동의 질 변화 예상함.
- 공공형 스마트팜 도입 가능성에 대한 종합검토 의견은 다음과 같음.
 - 스마트팜 도입 사전검토를 위한 개념적 이해로서 일반(민간형)과 공공형은 엄밀하게 구분되어야 하고 스마트팜은 기존 농업 영역 외에 2차, 3차 산업이 서로 결합된 것으로 이해해야 함.
 - 공공형 스마트팜 도입 가능성에 대한 종합검토 의견으로는 부여군 내 융복합형 부서 및 조직 구성, 공공형 스마트팜 이후의 민간형 스마트팜 창업 조건 고려, 스마트팜 및 스마트 농업을 통한 일자리 창출 논쟁거리가 있음에도 불구하고 공공형 스마트팜을 통한 다른 영역의 일자리 및 노동시장 형성 가능성 일부 존재, 다른 품목과의 형평성 측면에서 문제제기, 지속가능한 농업환경 측면에서 일부 긍정적인 점이 발견됨.

01 서론

● 연구의 배경 및 필요성

- 국내에 스마트 농업, 스마트팜이라는 용어가 등장한 배경은 국내 인구수 정체, 농촌 고령화 및 노동력 감소, 기후변화 등 위험요인 발생, 작목별 수급 불안정 심화, 농축산물의 생산유통·안전 관리 니즈 증대, FTA 확대 및 수입 농산물과의 경쟁 심화 등에서 비롯되었다.
- 부여군 여건은 인구유출이 지속되는 상황에서 청년, 실직자 등 자립기반이 약한 계층의 새로운 일자리 제공, 농기자재 보급, 관련 기술 등 전후방 산업 연계로 지역경제 활성화 모색을 하고자 부여군 자체 공공형 스마트팜 기반조성 및 신축사업 검토단계에 있다.
- 부여군에서의 농업 비중은 매우 크고 중요한 비중을 차지하는 만큼 기존 농정의 흐름과 위배, 상충되지 않는지 공공형 스마트팜 도입에 대한 적절성, 도입가능성 등을 검토, 논의할 필요가 있다.

● 연구의 목적

- 첫째, 부여군 농업·경제 분야에 있어서 공공 목적을 달성하는 하나의 수단으로서 새로운 공공형 스마트팜 모델 도입 실현가능성을 검토한다.
- 둘째, 기존 농업분야 현안과의 충돌 등을 최소화, 궁극적인 농정방향과의 정합성을 가질 수 있는지 정성적 분석을 한다.
- 셋째, 공공형 스마트팜 사업을 통한 지역경제 활성화 효과 가능성을 검토한다.

● 연구의 내용

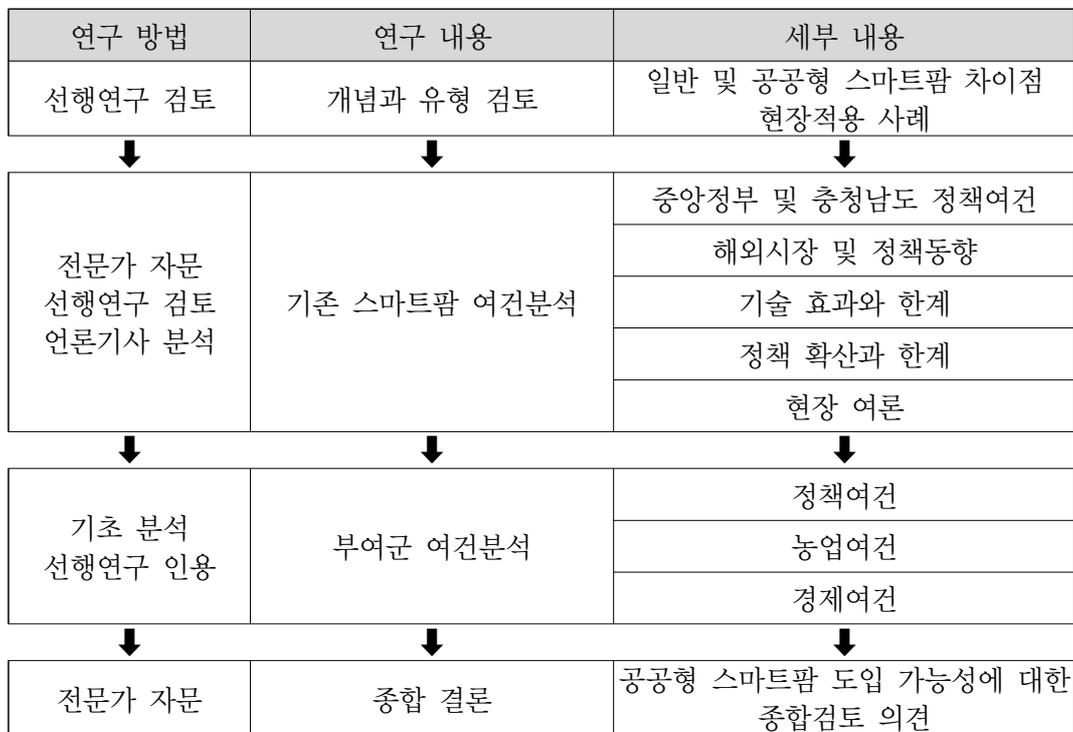
- 첫째, 현재 부여군의 기존 농업과 스마트팜 농업 간 현황 및 관계 분석
- 둘째, 객관 자료에 입각한 스마트팜을 바라보는 다양한 시선과 의견 정리
- 셋째, 미래지향적인 농정방향과의 정합성 확보 방안 제시

- 넷째, 스마트팜 관련 전후방 산업분야 등 지역경제에 미치는 영향

● 연구의 체계(<그림 1-1> 참고)

- 주요 내용은 ① 개념과 유형 검토로서 스마트팜 및 공공형 스마트팜 차이점을, ② 기존 스마트팜 여건분석으로서 중앙정부 및 충청남도 정책여건, 해외시장 및 정책동향, 기술 효과와 한계, 정책 확산과 한계를, ③ 부여군 여건분석으로서 정책여건, 농업여건, 경제여건을 살펴보았다. 이런 분석결과를 바탕으로 ④ 부여군에 공공형 스마트팜 도입 가능성에 대한 종합검토 의견을 도출하는 순서로 구성하였다.
- 연구 방법은 선행연구 검토, 전문가 자문, 기초 분석, 언론기사 분석 등을 수행하였다.

<그림 1-1> 연구의 체계



주 : 저자 작성함.

● 연구의 기대효과 및 정책활용

- 스마트팜 찬성과 반대 논리에 대한 최근 논의동향을 정리하여 한눈에 보기 쉽게 정리하였다. 특히 공공형 스마트팜 개념은 기존에 크게 부각되지 않았던 것임을 감안할 때 이번 연구에서 차이점, 특징 등을 강조하였다.
- 부여군이 시행하고자 하는 공공형 스마트팜 계획 수립과정에 참고할만한 기초자료로서, 관련 주체들이 내부적으로 논의할 수 있는 근거자료로 활용할 수 있다.

02

공공형 스마트팜 개념과 유형

1. 일반 스마트팜 개념

● 스마트 농업 개념(〈표 2-1〉 참고)¹⁾

- 기존 농업에 다양하고 혁신적인 기술(정보통신기술 ICT, 생명공학기술 BT, 유전공학 기술 GT, 환경공학기술 ET 등)을 적용하는 것을 아우르는 표현임. 스마트 농업을 정의하는 기준은 아직까지 명확하게 정립되지 않았지만 어떤 기준에 중점을 두느냐에 따라서 디지털 농업, 데이터 기반 농업, 정밀농업, 스마트팜 등의 다양한 용어로 불림.

〈표 2-1〉 스마트 농업 유형 및 사례

구분		주요적용기술	사례농가 및 지역
생산정밀	시설원예	센싱 기반 시설물 제어 및 생장환경 관리	청아랑, 배불뚝이농원, 우듬지 영농조합법인, 비이티스마트팜, 회수농장, 제일농장 등
	축산	센싱 기반 축사 환경제어 및 사육 질병관리	아이포크영농조합법인, 산수유 양돈교육장, 광용농장, 산호축산, 풍일농장
	노지관수	페로몬트랩 기반 방제예찰	승덕농원, 소백산 사과농원, 유종농원
유통지능	산지유통센터	유통센터 경영 및 생산, 가공유통관리, 농산물 전자거래	완주군 스마트로컬푸드, 김포 로컬푸드 등
소비안전	이력추적 시스템	식재료 안전안심정보 모니터링, 생산/가공/유통 이력정보 제공	농축산물 이력관리
농촌활력	U-농촌관광	농촌관광 위기기반서비스 및 화재센터서비스	청학동 기가 창조마을

자료 : (사)국민농업포럼(2018), 2018년 농촌진흥사업의 일자리 창출성과 및 파급효과 연구보고서, 농촌진흥청, p.115.

● 스마트팜(지능형 농장) 개념(〈그림 2-1〉 참고)²⁾

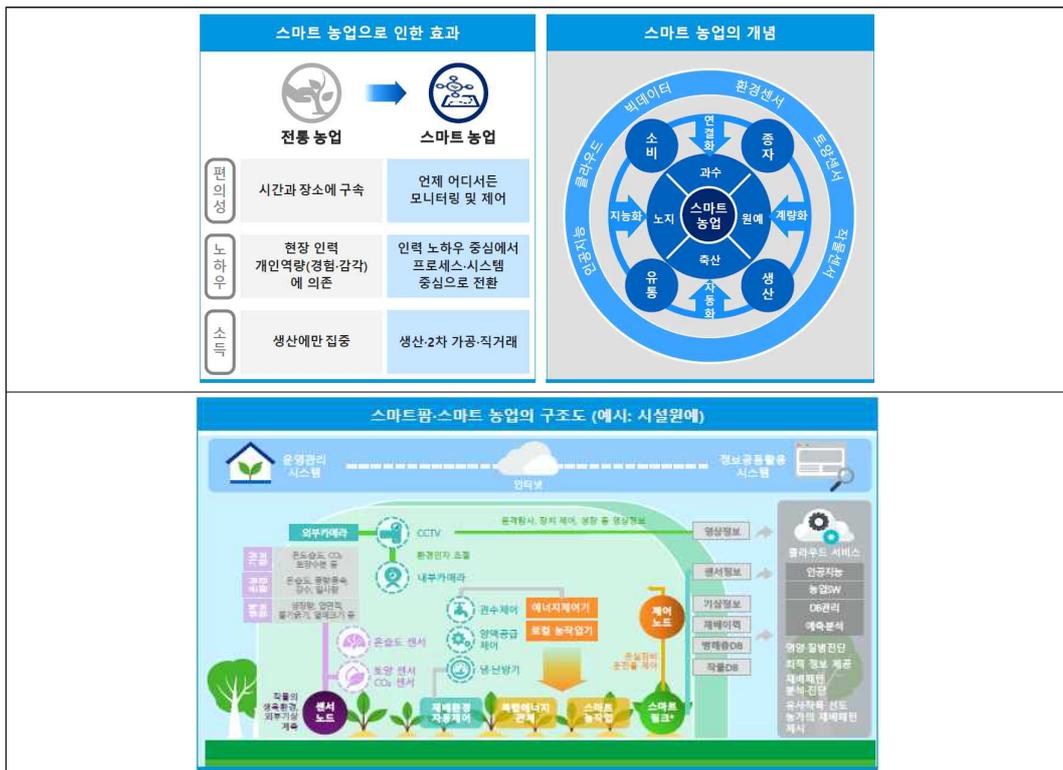
1) 자료 : 김수경,이효정,김주희(2019), 스마트 농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG 경제연구원 Issue Monitor 제119호, p.10.

- 시설원예(온실, 과수원)·축사에 정보통신기술(ICT)을 접목하여 ‘시간과 공간의 제약 없이’ 원격으로, 자동으로 작물과 가축의 생육환경을 관측, 최적 상태로 유지 및 관리하는 과학 기반의 농업방식 농장을 말함.
- IoT(사물인터넷), 클라우드 등의 기술로 농작물 재배 시설의 온도, 습도, 일조량 등을 측정, 분석하고 모바일 기기를 통해서 작물의 생육환경을 원격으로 제어함.
- 광의의 스마트팜은 생산-유통-소비-농촌생활 등 농식품 가치사슬에 ICT 융복합을 통해서 생산의 정밀화, 유통의 지능화, 경영의 선진화, 농촌생활의 혁신 등 상품, 서비스, 공정 혁신, 새로운 가치를 창출하는 것을 의미함.

● 스마트팜 운영원리와 적용분야(〈그림 2-1〉 참고)

- 생육환경 유지관리 소프트웨어(온실·축사 내 온·습도, CO2 수준 등 생육조건 설정)
- 환경정보 모니터링(온·습도, 일사량, CO2, 생육환경 등 자동수집)
- 자동·원격 환경관리(냉·난방기 구동, 창문 개폐, CO2, 영양분·사료 공급 등)

〈그림 2-1〉 스마트 농업 및 스마트팜의 개념과 구조도



자료 : 김수경,이효정,김주희(2019), 스마트 농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG 경제연구원 Issue Monitor 제119호, pp.10-11.

2) 자료 : 1. 스마트팜코리아(<https://www.smartfarmkorea.net>, 검색일자:2020.11.01.)
 2. 대한민국 정책브리핑-정책위키-스마트팜(지능형 농장) (<https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148864055>, 검색일자:2020.11.01.)

2. 공공형 스마트팜 개념³⁾

● 공공형 스마트팜의 개념(양승환, 2020)

- 공공형 스마트팜은 지금까지 농업 현장에 도입되지는 않은 산업분야이다. 다만, 순수히 영리를 목적으로 하는 일반 스마트팜과 비교하여 정부 또는 지자체 예산이 투입되어 온실 및 온실 자동화 설비를 구축하고 민간에게 활용할 수 있도록 해주는 것이 공공형 스마트팜의 개념이라고 볼 수 있다.
- 정부 또는 지자체 예산으로 세워진 스마트팜 시설은 크게 임대형, 교육형, 관광형 등의 목적으로 활용될 수 있고 그러한 유형으로 구분할 수 있다.
- 세부기준으로 보면, 스마트팜과 관련한 토지, 건물, 시설(장비 포함) 건립에 있어서 사업비 전체가 민간 자부담이 없이 국고와 지방비로 구성되어야 공공형 스마트팜이라고 볼 수 있다.
- 즉, 고정자산형 성격(토지, 건물)에 민간 자부담이 투입되면 소유권이 민간으로 볼 수 있기 때문에 공공형 스마트팜이라고 볼 수 없고 민간형 스마트팜이라고 보는 게 타당하다. 그리고 스마트팜이 건립된 이후에 운영권 혹은 운영주체도 민간이 아닌 공공기관에서 수행해야 공공형 스마트팜이라고 볼 수 있다.
- 향후 중앙정부나 지방정부가 공공형 스마트팜 사업이라고 규정짓는다면 소유권과 운영권은 모두 민간이 아닌 공공기관일 때 비로소 가능한 점을 반드시 유념해야 한다.

● 1-1) 임대형 공공형 스마트팜 : 농사용(<그림 2-2> 참고)

- 임대용 공공형 스마트팜의 운영 방법은 지역의 주민 또는 그 지역으로 이주하고자 하는 주민에게 일정 비용을 받고 스마트팜 운영의 권한을 일정기한 부여해 주는 것이다.
- 스마트팜에 투입되는 구축 비용은 위치, 재료, 설비 종류에 따라서 상당한 차이가 나지만 평균 0.5ha(1,500평) 구축 시 비닐온실의 경우 약 4억 원, 유리온실의 약 15억 원이 소요된다.
- 따라서 대규모 자본이 없는 농민의 경우 시작조차 하기 어렵다. 공공형 스마트팜을 활용할 경우 큰 초기자본 없이 운영 시도해 볼 수 있기 때문에 다양한 농업 시도가 이루어질 수 있다. 농업 창업에 대한 실패에 대한 위험성을 크게 줄여주기 때문에 특히 청년이나 귀농 창업자가 안정적으로 자리 잡는데 큰 도움이 된다.

3) 자료 : 양승환(2020), 공공형 스마트팜 개념과 현장적용 사례, 서면자문의견서(2020.12.15.).

〈그림 2-2〉 임대형 공공형 스마트팜 : 농사용 경영실습 임대농장 사례



자료 : 1. 농수축산신문(<http://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=161815>, 검색일자 : 2020.12.20.).
2. 개인블로그(<https://m.blog.naver.com/newhyun11/221954508041>, 검색일자 : 2020.12.20.)

● 1-2) 임대형 공공형 스마트팜 : 농기자재 실증용(〈그림 2-3〉 참고)

- 스마트팜 기술에는 온실의 창개폐 장치, 냉난방 장치, 보광등, CO₂공급기, 양액기, 관수기 등의 다양한 자동 제어 장치들이 포함되는데 이와 같은 장치들을 새로 만들거나 개선하기 위해서는 작물 시험이 필수이다. 하지만 현장 농가에서 실험을 하는 것은 작물에 피해를 줄 위험성으로 인하여 스마트팜 장비 업체와 농가와의 협력이 잘 이루어지지 않는다.
- 이 때 스마트팜 장비 업체에서 일정 비용을 지급하고 공공형 스마트팜을 활용할 수 있다면 새로운 기술 장비들을 개발하여 실증하는데 도움이 된다. 결과적으로 스마트팜 산업 전체의 기술 개선을 효율적으로 진행할 수 있다.

〈그림 2-3〉 임대형 공공형 스마트팜 : 농기자재 실증 사례



자료 : 1. 동아사이언스(<https://news.v.daum.net/v/20180406030056472>, 검색일자 : 2020.11.16.)
2. 정보통신신문(<https://www.koit.co.kr/news/articleView.html?idno=80139>, 검색일자 : 2020.11.16.)

● 2) 교육용 공공형 스마트팜(〈그림 2-4〉 참고)

- 스마트팜 운영은 작물의 생리뿐 아니라 스마트팜이라는 시설을 작동 방법을 배워야 수행이 가능하다. 가족이나 지인들로부터 스마트팜 활용 방법을 배울 수 있다면 다행이지만 그렇지 않은 경우 고가의 스마트팜 장비를 직접 구매한 뒤에 시행착오를 통하여 배워야 한다. 이때의 손실은 스마트팜 경영 악화의 원인이 되기에 지속할 수 없다.
- 공공형 스마트팜은 교육시설로 활용할 수 있는데 작물을 직접 키워보면서 강사의 도움을 받아 온실의 온도, 습도, 광량, CO2, 양액 조절 등을 직접해볼 수 있다.
- 더 나아가서 스마트팜 장비의 종류도 업체별로 가격별로 다양하게 존재하는데 공공형 스마트팜에서 이를 경험해 보면서 자신에게 적합한 장비를 직접 결정할 수 있게 해준다면 스마트팜 창업에 도움이 될 것이다.

〈그림 2-4〉 교육용 공공형 스마트팜 : 창업 교육

스마트팜 청년창업 보육사업 홍보자료

〈스마트팜 청년사업 보육센터 보육과정〉

<p>1. 입문 교육(2개월)</p> <ul style="list-style-type: none"> 스마트 팜 이론, 창업설계, 마케팅, 작물재배, 스마트기기 운용 등 기초교육 	<p>2. 현장실습교육(6개월)</p> <ul style="list-style-type: none"> 전문가 지도 하에 생산(육묘·관리·수확) 과정을 실습농장에서 현장 실습
<p>4. 교육 후 창업 지원</p> <ul style="list-style-type: none"> 성적우수자 혁신밸리내 임대온실 우선 입주 스마트팜 종합자금 신청자격, 농신보 우대 농지은행 비축농지 우선 장기 임대 빅데이터 수집/공유료 최적생육관리 등 	<p>3. 경영실습 교육(1년)</p> <ul style="list-style-type: none"> 자기책임 하에 영농계획-생산-판매 전 과정을 직접 수행(경영실습농장) 현장전문가 영농지도, 컨설팅 지원

스마트팜 청년사업 보육센터 보육과정 안내문

자료 : 1. 상단_농식품부 네이버 블로그(<https://blog.naver.com/mifaffgov/221222179164>, 검색일자 : 2020.11.16.)
 2. 하단_대한민국 정책브리핑-정책위키-스마트팜(지능형 농장)
 (<https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148864055>, 검색일자 : 2020.11.16.)

● 3) 관광용 공공형 스마트팜(〈그림 2-5〉 참고)

- 첨단 스마트팜의 경우 자동으로 환경이 조절되고 스마트폰을 이용한 원격 모니터링 및 제어가 가능하다.
- 스마트팜을 처음 경험해보는 도시 거주자들에게는 이를 경험해 봄으로 인하여 즐거움을 얻을 수 있기 때문에 관광 수단이 될 수 있다. 이미 딸기, 포도 수확과 같은 체험 농업이 관광으로 인기를 누리고 있는 만큼 스마트팜을 이용한 관광, 축제 등은 인기 관광산업이 될 가능성도 있다.
- 특히 스마트팜의 경우 현장에 직접 오지 않더라도 스마트폰과 카메라로 얼마든지 체험을 할 수 있기 때문에 다양한 Online 관광 프로그램을 구상해 볼 수 있다.

〈그림 2-5〉 관광용 공공형 스마트팜 : 관광 및 체험농업 프로그램 사례



자료 : 1. 좌_서울교통공사 Seoul Metro Newsletter Vol.9
(<http://webzine.seoulmetro.co.kr/enewspaper/articleview.php?master=&aid=1858&ssid=73&mvid=689>)
2. 우_백령종합사회복지관 청소년 방과후 아카데미 주말체험활동 (2018.03.20.)
(http://baengnyeong.or.kr/admin/bbs/board.php?bo_table=05_02&wr_id=111)

3. 공공형 스마트팜 현장적용 사례

● 전국 단위 : 스마트팜 혁신 벨리 사례⁴⁾

- 공공형 스마트팜 사례 중 하나로 최근 추진되고 있는 사업으로 스마트팜 혁신 벨리 사업이 있다. 이 사업은 농식품부에서 추진하는 사업으로 스마트팜 산업을 통하여 청년의 농산업 유입과 농업 전후방 산업의 투자를 이끌어내기 위한 취지로 추진되고 있다.
- 대규모 스마트팜 설비를 정부 지원으로 구축하고 기존 농업인에게는 규모화, 집적화 스마트팜을 보급하는 기능, 청년 농업인에게는 청년 창업보육 프로그램 및 스마트팜을 임대해주는 기능, 전후방 산업에는 실증 온실을 제공하여 R&D 기술혁신, 신시장 진출 기능을 하게 된다.
- (창업보육) 창업 보육센터를 통해 실습중심의 전문화·체계화된 장기교육(최대 1년 8개월) 제공, 2022년까지 전문인력 600명 양성
- (임대형 스마트팜) 청년들이 적정 임대료만 내고도 스마트팜 창업이 가능하도록 지자체 농어촌공사 부지를 활용해 조성(~2021년, 30ha)
- (기술력 가능성 중심 투자) 스마트팜 창업이나 규모 확대를 도모하는 청년들을 위해 농지·자금 지원체계 개선, 창업 안전망 강화
- (실증단지 조성) 기자재·식품·바이오 등 관련 기업 실증연구 및 제품화, 전사·체험 등을 위한 공간, 실증단지 중심으로 민관공동 R&D 추진
- (기자재 수출) 중동, 중앙아시아 등에 스마트팜 플랜트 수출을 위한 수출연구사업단 운영(~2021년), UAE 카타르 등과 기술협력 추진(2018년~)
- (빅데이터·표준화) 빅데이터 수집을 체계화하여 현장 체감형 서비스 발굴·확산(병충해 예보 서비스 도입, ~2019년), ICT 기자재 표준화

① 전북 김제시 스마트팜 혁신 벨리(〈그림 2-6〉 참고)

- 위치 : 전북 김제시 백구면 영상리·월봉리 일원
- 규모 : 총 사업비 841억 원, 부지 21.3ha
- 내용 :
 - 전북 농식품인력개발원에서 청년창업보육 시설운영 및 교육 추진
 - 전북대 소유부지에서 스마트팜 실증단지 조성·운영
 - 김제시 소유부지(월봉리)에 청년보육 수료자가 입주할 임대형 스마트팜 조성
- 추진 일정 : 2021년 2월(실증온실 구축(2ha)), 2021년 3월(청년창업보육센터 구축(2.3ha)), 2021년 4월(임대형 스마트팜 구축(3.7ha))

4) 자료 : 관계부처 합동(2018), 스마트팜 확산 방안(2018.04.16.).

〈그림 2-6〉 전북 김제시 스마트팜 혁신밸리 조성사업 사례



자료: 1. 한국농기계신문(<https://www.kamnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=3989>, 검색일자 : 2020.12.20.)
 2. Khan(<https://www.kharn.kr/mobile/article.html?no=13352>, 검색일자 : 2020.12.20.)
 3. 아시아타임즈(<https://www.asiatime.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065589208077221>, 검색일자 : 2020.12.20.)

② 경북 상주시 스마트팜 혁신 밸리(〈그림 2-7〉 참고)

- 위치 : 경북 상주시 사벌면 일대
- 규모 : 총 사업비 1,411억 원, 부지 42.7ha
- 생산품목 : 토마토, 딸기, 멜론, 포도(샤인머스켓) 및 피클용 오이(※ 지역농 재배의향을 고려하여 작목 선정)
- 내용 : (시설구성) 경영실습을 위한 임대형 스마트팜, 청년농업인 교육용 보육센터, 기술개발과 실증을 위한 테스트베드, 산지유통센터, 기반조성·공공주택 등
- 특징 : 청년 교육생과 스마트팜 종사자가 입주하는 청년 보금자리주택 건립
- 실증연구 참여기관 : KT, 팜스코, 미래원, 경북대, ETRI(한국전자통신연구원) 등
- 기대효과 : 인구유입 및 견학·관광 등 상주 방문 기대

〈그림 2-7〉 경북 상주시 스마트팜 혁신밸리 조성사업 사례



자료 : 1. Khan(<http://www.kharn.kr/news/article.html?no=13353>, 검색일자 : 2020.12.20.)

- 2. 경상북도 스마트 농업추진단(2020), 경북 스마트팜 혁신밸리 조성 : 상주시.
- 3. 경북일보 - 굿데이 굿뉴스(<http://www.kyongbuk.co.kr>, 검색일자 : 2020.12.20.)

③ 전남 고흥군 스마트팜 혁신 밸리(〈그림 2-8〉 참고)

- 위치 : 전남 고흥군 도덕면 가야리 일원
- 규모 : 총 사업비 1,100억 원, 부지 33.3ha
- 생산작물 : 아열대 품목(만감류)과 지역특화 품목(멜론 등)(※ 기후변화 대비)
- 내용 :
 - 임대형 스마트팜에서 생산된 농산물은 선도 농업법인의 유통·수출 인프라와 연계해 수출농업으로 육성
 - 실증단지에서는 산·학·연·관이 협력해 여름철에도 재배 가능한 반밀폐형 온실과 농기자재 관련기술을 연구·개발, 국산화하고 이를 수출까지 연결
 - 농업부문 온실가스 감축과 운영비절감 등을 위해 모든 온실에 지열시스템 도입
 - 양액 재활용 시설, 빗물 저수조 등을 설치해 운영비 절감
 - 스마트팜 창업 희망 청년 교육 후 우수 교육생에게 3년간 임대형 스마트팜에서 자가경영 기회 제공
 - 실증단지와 지원센터에서는 스마트팜 관련 연구개발 및 ICT 기자재 실증
 - 연계사업으로 추진하는 청년 농촌 보금자리와 스마트 산지유통센터(APC), 육묘장, 주민참여형 단지 등 조성 계획
- 참여기관 : 전남TP, 전남농업기술원, 순천대학교, 한국생산기술연구원 및 관련 기업 등
- 추진 일정 : 2021년 11월(교육 경영형 실습 온실과 실증지원센터 착공), 2021년 12월(임대형 온실 착공)

④ 경남 밀양시 스마트팜 혁신 밸리(〈그림 2-8〉 참고)

- 위치 : 경남 밀양시 삼랑진읍 임천리 일원
- 규모 : 총 사업비 902억 원, 부지 47.4ha
- 생산작물 : 딸기, 토마토, 파프리카(수출용)
- 내용 :
 - 핵심시설(임대형 스마트팜, 청년교육·경영형 스마트팜, 실증형 스마트팜 및 혁신밸리 지원센터(경상남도 추진))
 - 실증단지(유리 및 플라스틱 온실 1.8ha, 식물공장·아쿠아포닉스·수경재배·기업홍보 부스 0.5ha, 혁신밸리 지원센터 0.5ha, 실증용 노지 0.5ha)
 - 추가시설(시설원에 현대화사업과 청년농촌보금자리 조성, 먹거리통합지원센터 건립 등(밀양시 추진))

- 온실의 난방비용을 절감하기 위해 농업용 수소연료전지 활용을 실증단지를 통해 도입하는 방안을 검토 중
- 혁신밸리 지원센터에 기숙사 마련 및 연계사업으로 청년농촌보급자리를 조성, 정주여건 개선 수행

〈그림 2-8〉 전남 고흥군 및 경남 밀양시 스마트팜 혁신밸리 조성사업 사례



전남 고흥군 스마트팜 혁신밸리 조감도 경남 밀양시 스마트팜 혁신밸리 조감도

자료(좌) : 1. 칸(<http://www.kharn.kr/news/article.html?no=13354>, 검색일자 : 2020.12.20.)
 2. 연합뉴스(<https://www.yna.co.kr/view/AKR20200914147700054>, 검색일자 : 2020.12.20.)
 자료(우) : 3. 인더스트리뉴스(<http://www.industrynews.co.kr>, 검색일자 : 2020.12.20.)
 4. 칸(<https://www.kharn.kr/mobile/article.html?no=13355>, 검색일자 : 2020.12.20.)

- 광역 : 전라북도 농식품 인력개발원 교육과정 사례(〈그림 2-9〉, 〈표 2-2〉 참고)
 - 전라북도 농식품 인력개발원은 스마트팜 교육으로 알려진 공공기관 중 하나로 스마트팜 교육과정 뿐만 아니라 실용농업, 유통가공 분야의 교육도 수행하고 있음.
 - 특히 스마트팜을 직접 운영해보는 교육을 받을 수 있기 때문에 스마트팜 운영을 목표로 하는 농민들에게 인기가 많음.

〈그림 2-9〉 전라북도 농식품 인력개발원 교육 및 현장실습 사례



자료 : 전라북도 농식품 인력개발원 홈페이지(<https://agriacademy.jeonbuk.go.kr/>, 검색일자 : 2020.12.20.)

〈표 2-2〉 전라북도 농식품 인력개발원의 과학영농 교육 프로그램(2020년)

과정명	기수	교육 인원 (명)	교육 일수 (일)	교육 대상
병해충 종합관리	3	60	2	농업인
온실작물 관수 및 시설관리	1	20	1	농업인
양액조성 및 급액관리	1	20	1	시설원예농업인
온실 환경제어 입문	1	20	1	시설원예농업인
과채류 수확 후 관리	1	20	1	농업인
아스파라거스 입문	2	40	1	농업인
상추 재배	2	40	1	농업인
깻잎 재배	1	20	1	농업인
콩 재배	1	20	2	콩재배농업인
채소 육종 입문	1	20	1	농업인
시설원예 전기전자 설비 운영	1	20	1	시설원예농업인
파프리카 재배	1	20	2	파프리카재배농업인
토마토 재배	1	20	5	토마토재배농업인
딸기 재배	1	20	5	딸기재배농업인
고추 재배	2	40	5	고추재배농업인
시설오이 재배	1	20	2	시설오이재배농업인
시설가지 재배	1	20	2	시설가지재배농업인
시설원예 해외농업전문가 초청교육	1	20	2	시설원예농업인
시설원예 데이터 분석 및 활용	1	20	1	시설원예농업인
시설원예 스마트팜 프로그램 활용	1	20	1	시설원예농업인
딸기 화아분화 관찰실습	1	20	1	딸기재배농업인
토양분석 및 미생물 활용	3	60	1	농업인
시설원예 첨단기술 공동실습	5	100	6	시설원예농업인
스마트팜 청년창업 보육	2	50	30	청년 창업 보육 대상자
시설원예 스마트팜 입문	2	40	1	시설원예농업인
기계화 영농사	3	90	10	기계화영농농업인
이앙기 운전	1	20	2	이앙기보유농업인
트랙터 운전	4	80	1	트랙터보유농업인
콤바인 운전	1	20	2	콤바인보유농업인
여성 친화형농기계	2	30	2	여성농업인
소형 건설기계 면허	4	224	15	도내 농업인
농작업 기계 전기용접	2	28	1	도내 농업인
소형 농기계	1	28	1	도내 농업인
시·군 농기계 교관 역량강화	1	30	3	시군농업기계담당자
농기계 순회수리 현장교육	2	150	1	농업기계보유농업인

자료 : 전라북도 농식품 인력개발원 홈페이지(<https://agriacademy.jeonbuk.go.kr/>, 검색일자 : 2020.12.20.)

주 : 음영 처리된 교육이 스마트팜 관련 교육 프로그램을 말함.

- 기초 : 경상북도 의성군 이웃사촌 시범마을 청년농업인 스마트팜 창업실습교육장 사례(〈그림 2-10〉 참고)⁵⁾
 - 위치 : 경북 의성군 안계면 시안리 156-1번지 일원
 - 규모 : 총 사업비 137억 원, 부지 3.9ha
 - 내용 : 첨단 스마트 온실 5동(2.6ha, 축구장 4개 면적)과 육묘장 7동 설치
 - 생산작물 : 딸기(육묘, 재배관리, 병해충 관리, 수확까지 익힐 수 있는 여건 조성)
 - 내용 : 교육장 준공으로 스마트팜 창업 희망하는 청년들에게 첨단 스마트온실 마련
 - 선발과정 : 청년농업인은 만 39세 이하 도시청년 대상으로 서류심사와 면접심사 거쳐 선발, 사전교육·창업실습·훈련·창업지원 등 3단계 프로그램 통해 청년농업인 육성
 - 결과 : 2019년 1기 50명, 2020년 2기 33명 모집하여 교육과정 수행, 2020년 3기 추가 모집, 1기 교육생 중 8명은 청년농업인 창업 완료, 롯데백화점(대구점) 딸기 판매
 - 추진일정 : 2019년 시작, 2021년 선별출하시설, 가공체험동, 교육연구동 등 설치
 - 특징 : 청년들이 주거할 모듈러주택과 청년쉐어하우스, 여가 및 문화시설 동시 조성

〈그림 2-10〉 의성군 이웃사촌 시범마을 청년농업인 스마트팜 창업실습교육장 사례



자료 : 1. 경상북도 홈페이지
 (https://gb.go.kr/Main/page.do?mnu_uid=5406&LARGE_CODE=310&MEDIUM_CODE=30&SMALL_CODE=10&SMALL_CODE2=110&SMALL_CODE3=10&mnu_order=3&, 검색일자 : 2020.12.20.)
 2. 농업경제신문(https://cnews.thekpm.com/view.php?ud=202011252133079172931afa4cb1_17, 검색일자 : 2020.12.20.)
 3. 경북신문(http://www.kbsm.net/default/index_view_page.php?idx=297134, 검색일자 : 2020.12.20.)
 4. 유튜브 의성군 귀농귀촌이 좋다 : 최성호, 안혜원편(<http://youtu.be/C3stiJ9Mg4k>, 검색일자 : 2020.12.20.)

5) 자료 : 농업경제신문(https://cnews.thekpm.com/view.php?ud=202011252133079172931afa4cb1_17, 검색일자 : 2020.12.20.)

03

기존 스마트팜 여건 분석

1. 중앙정부 및 충청남도 정책여건

● 관계부처 합동 스마트팜 확산 방안(〈그림 3-1〉 참고)

- 2020년 기준, 총 14개 사업에 72,507백만 원을 수행 중에 있다. 스마트 농업정보 플랫폼 구축, 스마트팜 ICT 기자재 국가표준 확산 지원, 빅데이터 센터 구축, 스마트팜 청년창업 보육센터, 스마트팜 확산교육 지원, ICT 융복합 지원(스마트팜 확산 지원), 스마트팜 ICT 융복합확산사업, 스마트팜 실증단지, 분야별 스마트팜 확산사업 등이다.

〈그림 3-1〉 관계부처 합동의 스마트팜 확산 방안

비전	스마트팜에서 커가는 혁신농업의 미래		
목표	<ul style="list-style-type: none"> ◇ (농가보급) 22년까지 스마트팜 7,000ha, 축사 5,750호 ◇ (혁신거점) 22년까지 「스마트팜 혁신밸리」 4개소 구축 		
전략	<p>스마트팜 성공모델 확산으로 농업 혁신동력 창출</p> <table border="1"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 기존농가 ▷ 농업 ▷ 개별농가(법인) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 기존농가 + 청년 창업농 농업 + 전후방 산업 개별농가 + 혁신거점 </td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ① 청년 창업생태계 + 산업 인프라 → 스마트팜 확산 ② 확산 거점 → 인력·기술 결합 혁신모델 창출 ③ 혁신 모델 → 신종목 발굴, 신시장 개척 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 기존농가 ▷ 농업 ▷ 개별농가(법인) 	<ul style="list-style-type: none"> 기존농가 + 청년 창업농 농업 + 전후방 산업 개별농가 + 혁신거점
<ul style="list-style-type: none"> ▷ 기존농가 ▷ 농업 ▷ 개별농가(법인) 	<ul style="list-style-type: none"> 기존농가 + 청년 창업농 농업 + 전후방 산업 개별농가 + 혁신거점 		
추진과제	<p>1 스마트팜 청년 창업생태계 조성</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 스마트팜 청년 창업보육 및 임대형 스마트팜 도입 ② 창업 자금과 농지 지원 및 실패에 대한 안전망 강화 <p>2 스마트팜 산업인프라 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 스마트팜 실증단지 구축 및 R&D 체계화 ② 빅데이터 수집·활용 체계화 및 기자재·통신 표준화 ③ 전문인력 양성 ④ 시장·품목 다변화 <p>3 확산 거점으로서 스마트팜 혁신밸리 조성</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 스마트팜 혁신밸리 사업계획 공모·선정 ② 스마트팜 혁신밸리 구축 추진 		

자료 : 관계부처 합동(2018), 스마트팜 확산 방안(2018.04.16.), p.5.

● 농림축산식품부 스마트팜 관련 주요 사업 현황(〈표 3-1〉 참고)

- 2020년 기준으로 총 14개 사업, 72,507백만 원을 수행 중에 있다. 주로 시설원예 분야에 해당하는 것으로 스마트 농업정보 플랫폼 구축, 스마트팜 ICT 기자재 국가표준 확산 지원, 빅데이터 센터 구축, 스마트팜 청년창업 보육센터, 스마트팜 확산교육 지원, ICT 융복합 지원(스마트팜 확산 지원), 스마트팜 ICT 융복합 확산사업, 스마트팜 실증단지 등이 있다. 그 외에도 과수분야 및 축산분야 스마트팜 확산사업 등이 있다.

〈표 3-1〉 농림축산식품부 스마트팜 관련 주요 사업

구분		금액 (백만 원)	재원구성	주요 내용	지원자격 및 요건 (담당기관)
스마트 농업정보 플랫폼 구축		4,665	국고 100%	<ul style="list-style-type: none"> · 혁신밸리에서 수집하는 지역단위 데이터와 농업관계기관 보유 공공데이터를 수집, 가공하여 빅데이터 플랫폼 구축 · 농업전문 데이터센터(공공, 민간, R&D 등)와 연계한 분석, 활용 공유 플랫폼 	<ul style="list-style-type: none"> · 농림수산물교육문화정보원 · 스마트팜 혁신밸리 (담당기관 : 농림수산물교육문화정보원)
스마트팜 ICT 기자재 국가표준 확산 지원		4,500	국고 100%	<ul style="list-style-type: none"> · 국가표준 적용을 위한 기존 제품 변경 컨설팅 · 시제품 제작 및 기계품 개선 비용 지원 · 검정 바우처 지원 등 현장 확산을 위한 농산업체 지원 추진 	<ul style="list-style-type: none"> · 농업법인 · 스마트팜 농산업체 등 (담당기관 : 농업기술실용화재단)
스마트팜 등 빅데이터 센터 구축		3,898	국고 70% 지방비30% (2개소)	<ul style="list-style-type: none"> · 혁신밸리 내 생산⇄유통⇄창업·보육⇄연구 실증 단지별 데이터 생산, 수집 분석 체계 구축 · 혁신밸리 내 빅데이터의 효율적 운영 및 관리 위한 로컬클라우드 통합환경에서 온실 환경관리 · 데이터 생산-수집-분석-공유 체계 구축과 활용 서비스 발굴 	<ul style="list-style-type: none"> · 광역지자체장 · 스마트팜 혁신밸리 (담당기관 : 농림수산물교육문화정보원)
스마트팜 청년창업 보육센터	보육센터 교육훈련	4,000	국고 100%	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트팜 실습 위주의 20개월 보육 프로그램 제공을 위한 교육비 지원보조(혁신밸리 4개소, 농정원 대상으로 지원) 	<ul style="list-style-type: none"> · 만 18세 이상~만 40세 미만 미취업자 청년 · 스마트팜 혁신밸리 (담당기관 : 농림수산물교육문화정보원)
	실습농장 조성	13,388	국고 70% 지방비30%	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트팜 교육 및 실습용 온실(빅데이터, ICT 등 융복합시설 포함) 신축 지원 · 청년들에게 교육 및 실습장 제공 · 지원한도 : 개소당 교육형 온실 1.1ha, 경영형 온실 3.3ha 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · 광역지자체장 (담당기관 : 한국농어촌공사)
스마트팜 확산교육 지원	현장실습형 교육	360	국고 100%	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트팜 확산 위한 전문 실습형 교육체계 마련 · 스마트팜 견인할 선도농가 육성 · 농가 상호 간 자생적 학습문화 정착 및 자립 역량 강화를 위한 학습조직 운영 	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트팜 농가 또는 예정 농업인 (담당기관 : 농림수산물교육문화정보원)
	권역별 현장지원센터	600	국고 50% 지방비50%	<ul style="list-style-type: none"> · 권역별 현장지원센터 운영 · 현장 기술지도, 사후관리, 홍보 지원 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 도 농업기술원 · 시군 농업기술센터 (담당기관 : 농림수산물교육문화정보원)
ICT 융복합 지원(스마트팜 확산)		1,111	국고 100%	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트팜 활용역량 강화(전문교육 지원) · 스마트팜 현장지원 확대(사후관리 지원체계, 수요자 맞춤형 통합 홍보) 	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트팜 농가 · 스마트팜 예정 농업인 (담당기관 : 농림수산물교육문화정보원)

구분	금액 (백만 원)	재원구성	주요 내용	지원자격 및 요건 (담당기관)	
지원)			· 스마트팜 산업생태계 육성(주요 기술 및 서비스 표준화, ICT기업 육성 지원)	교육문화정보원)	
스마트팜 ICT 융복합 확산사업(시설보급, 컨설팅)	3,500	국고 30% 지방비30% 자부담40% (컨설팅은 국고 80% 자부담 20%)	· 시설원에 분야 ICT 융복합된 스마트팜 시 설보급 및 컨설팅 지원	· 채소, 화훼, 특작(버섯, 인 삼, 약용채소) 자동화 재배 시설 운영하는 농업인, 법 인, 생산자단체 (담당기관 : 농림수산식품 교육문화정보원)	
스마트팜 실증단지	실증단지 시설구축	13,552	국고 70% 지방비30%	· 스마트팜 실증단지 내 유리온실, 비닐온 실, 수직형 농장 조성 등	· 혁신밸리 사업공모에 선정 된 지자체
	실증장비 구축	12,600	국고 70% 지방비30%	· 스마트팜 실증단지 내 ICT 기자재(복합환 경제어기, 양액기, 센서 등) 지원 · 스마트 농기계 호환성 및 신뢰성 실증관 련 장비 구축 지원	· 혁신밸리 사업공모에 선정 된 지자체
	지원센터 조성	7,333	국고 50% 지방비50%	· 전시, 체험, 데이터 수집 및 공유, 검인 중, 스타트업 등의 기능을 복합적으로 수 행하기 위한 지원센터 조성	· 혁신밸리 사업공모에 선정 된 지자체
과수분야 스마트팜	스마트팜 확산지원	200	국고 20% 지방비30% 융자 30% 자부담 20%	· 과수분야 ICT 시설(온습도, 풍속, 강우, 토양수분 등과 병해충 예찰정보 모니터링 관련 센서 장비, 영상모니터링 장비 등) 지원	· ICT 융복합 시설 적용가능 한 과수재배 농업경영체
	스마트 원예단지 기반조성	2,800	국고 70% 지방비30%	· 개보수 : 노후온실 밀집지역 대상으로 도 로, 용배수, 전기, 오폐수처리 등 기반시 설 개보수, 증설 지원 · 신규 : 단지조성에 필요한 부지정비, 용 수, 전기, 도로, 오폐수처리 등 기반시설 조성 · 품목 : 토마토는 40% 이상, 파프리카는 50% 이상, 딸기는 60% 이상, 오이 등 기 타 작물은 30% 이상 의무 수출	· 기초자치단체(시군자치구) (담당기관:농어촌공사)
합계	72,507	-	-	-	

자료 : 농림축산식품부(2020), 2020년 농식품사업 안내서, pp.92-98, pp.421-425, p.431, p.440.

주 : 1. 저자가 위 자료를 토대로 요약, 재정리, 작성함.

2. '혁신밸리'는 스마트팜 혁신밸리를 약칭한 것임.

3. 담당기관이 별도로 표시되어 있지 않은 사업은 농림축산식품부가 기본으로 진행하는 것임.

4. 축산분야 스마트팜 및 ICT 융복합사업 등은 포함하지 않음.

● 농림축산식품부 스마트팜 자금조달 및 지원 방법⁶⁾

- 지원사업 자금조달 및 투자유치를 위하여 농식품 모태펀드⁷⁾, 농식품 클라우드 펀딩⁸⁾, 청년농업인 스마트팜대출⁹⁾ 등을 활용할 수 있는 것으로 소개하고 있다.

6) 자료 : 스마트팜코리아(<https://www.smartfarmkorea.net>, 검색일자 : 2020.11.20.)

7) 주 : 농식품 모태펀드는 농식품산업에 대한 투자를 촉진하고 건전한 성장기반을 조성하기 위해 정부재정과 기금의 출자를 받아 농식품투자조합 등에 출자하는 펀드로서 모태펀드와 민간자금이 결합하여 민간인 투자운용사(창업투자회사)가 사업성 검토를 통해서 우수한 농식품 경영체를 선별하여 투자하게 됨(출처 : 스마트팜 코리아).

8) 주 : 농식품 클라우드 펀딩은 창의적인 아이디어나 사업계획을 가진 중개업자 투자전문관 홈페이지에서 다수의 소액 투자자로부터 자금을 조달받는 것으로서 농업경영체 등 농식품분야 사업자가 후원금 및 기부금 모집, 보상방식 등을 통하여 펀딩을 받고 투자를 하는 것을 말함(출처 : 스마트팜 코리아).

9) 주 : 청년농업인 스마트팜대출은 만40세 미만 청년(농업계 고등학교 졸업자, 대학의 농업관련 학과 졸업자, 정부지원 스마트팜 청년창업 보육센터 교육 이수자)에게 동일 인당 30억 원 한도 내에서 시설·개보수 연 1%, 운전 자금 연1.5%

● 충청남도 스마트팜 관련 주요 계획¹⁰⁾

- ‘2020~2024년 충남 스마트원예산업 육성계획’은 5년간 1,968억 원 투입, 5개 분야, 11개 과제, 34개 사업으로 구성한다(국비 346억 원, 도비 341억 원, 시군비 596억 원, 기타 685억 원).
- 5개 분야는 ① 스마트팜 농업시설 구축, ② 스마트팜 전후방 산업육성, ③ 스마트 농업 전문인력 양성, ④ 스마트팜 기술개발 보급, ⑤ 스마트팜 육성기반 및 거버넌스 구축 등이 있다.
- 주로 기술혁신과 지역별 특화 첨단원예산업을 유도하여 농업분야 전·후방산업 동반 성장모델을 구축하는데 스마트팜 온실면적을 2019년 52.2ha에서 2024년 300ha(전체 7,532ha의 4%) 확대를 목표로 한다.
- 충청남도는 이 기간 300ha이상의 스마트팜 생산시설을 조성하는 동시에 충남형 스마트팜 복합커뮤니티(2개소)를 조성한다.
- 단계별 스마트팜 기술교육 강화, 빅데이터 활용기술 개발 보급(6품목), 스마트팜 육성기반 거버넌스 등을 구축하게 된다.

● 충청남도 농업기술원 스마트팜 관련 주요 사업 현황¹¹⁾

- ICT 융복합 첨단 기술 확산을 통한 정밀농업을 실현하기 위해서 품질향상(12% 향상), 생산량(25% 향상), 소득(31% 향상)을 목표로 한다.
- (역량강화) 충남 스마트 농업을 선도할 전문가를 양성, 전문 스마트 농업인 육성(11개 과정, 280명, 세미나 2회), 스마트 농업 정착 및 확산 전문지도사 양성(15명) 등
- (기술개발) 정보통신기술 활용 융복합 현장 적용기술을 연구, 환경 및 생육데이터 분석 최적 환경관리, 생육 및 수량 향상 요인 분석, ICT 융복합 기술 현장적용 및 농가 실증(딸기, 토마토, 오이) 등
- (기술보급) 4차 산업혁명기술을 접목한 스마트 영농 지원체계를 구축, ICT 기반 스마트 농업 기술적용 교육장 조성 및 고도화(4개소), 원예·축산 스마트농업 기술적용 시범사업 추진(7종, 15개소), 스마트온실·빅데이터 활용 컨설팅 등 실무 지원(3종)

또는 변동금지, 10억 원 미만의 시설비는 자부담 없이 100% 대출 가능한 것을 말함(출처 : 스마트팜 코리아).

10) 자료 : 1. 충청남도(2020), 2020년 주요업무계획, p.235.

2. 충청남도 보도자료(2020.08.20.), 농업의 성장동력 찾는다. 스마트원예 1,968억 원 투입.

11) 자료 : 충청남도(2020), 2020년 주요업무계획, p.250.

2. 해외시장 및 정책동향

● 해외 스마트팜 관련 시장은 생산시스템 중심으로 확대(삼정KPMG, 2016:2019)
(〈그림 3-2〉, 〈그림 3-3〉 참고)¹²⁾

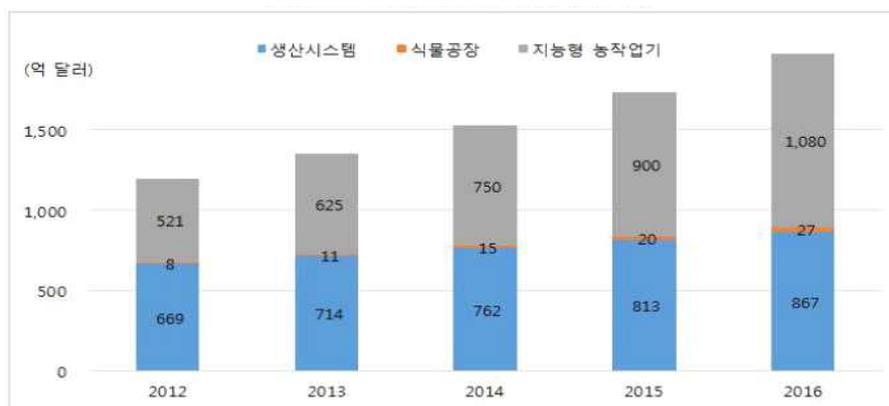
- 해외 스마트 농업 시장은 2012년부터 2022년까지 연평균 13% 수준의 성장세로 지속 확대되고 있다. 세계 스마트팜 시장 규모는 2012년 1,198억 달러에서 2016년 1,974억 달러로 확대될 전망이고 대체적으로 스마트팜 생산시스템의 보급이 매우 빠른 속도로 확대될 전망이다.
- 기계화, GPS, 무선 감지기, 드론 등 생산시스템 중심으로 확대하고 있는데 전체 농업 장비 시장에서 스마트팜 비중은 현재 미약하지만 성장 가능성은 높다고 볼 수 있다.

〈그림 3-2〉 해외 스마트 농업 관련 시장 규모



자료 : 김수경, 이효정, 김주희(2019), 스마트 농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG 경제연구원 Issue Monitor 제119호, p.15.

〈그림 3-3〉 해외 스마트팜 시장 규모 추이



자료 : 삼정KPMG 경제연구원(2016), 스마트팜 산업분석 및 성공사례 연구용역, p.41.

12) 자료 : 삼정KPMG 경제연구원(2016), 스마트팜 산업분석 및 성공사례 연구용역, p.41.

● 해외 스마트 농업 관련 정책 동향(〈표 3-2〉 참고)¹³⁾

- 농업 선진국은 자국의 지리적 특성을 고려하여 자국 환경에 맞는 방식으로 스마트 농업을 전개하고 있다.
- 네덜란드는 대표적인 원예국가로서 국토면적은 우리나라의 1/2에 불과하지만 전체 온실의 99%가 유리온실, 수십년 간 누적된 데이터와 재배환경 최적화 노하우를 바탕으로 각종 센서와 제어 솔루션을 개발하는 등 ICT 활용 도입을 통해 스마트팜을 실현하고 있다. 산학연 협력을 통해 그린포트(Green ports)와 시드밸리(Seed Valley)라는 스마트 원예산업 클러스터 단지를 조성해 기업, 연구기관, 정부가 산-학-연 협업을 이루며 기술혁신을 추진하고 있다. 1가구 당 74ha(우리나라는 0.78ha) 정도의 대규모 경작이 이뤄지고 있다.
- 미국은 농무부(USDA)를 중심으로 농업ICT 융합 R&D 정책을 추진 중이고 장기적이고 위험도가 높은 고비용의 기반기술 개발에 주력하고 있다. 농업에 IoT는 물론 나노 기술, 빅데이터·클라우드, 로봇 기술 등을 접목하려는 시도를 본격화 중이고 구글의 경우 토양, 수분, 작물건강에 대한 빅데이터를 수집해 종자, 비료, 농약 살포에 도움을 주는 인공지능 의사결정 지원시스템 기술까지 개발에 나서고 있다. 첨단 산업으로 성장할 것으로 주목받는 무인기도 농업의 중요한 도구로 쓰이기 시작하였다.
- 일본은 스마트팜을 국가 6대 전략 사업으로 설정하고 스마트팜 생산물 목표를 최근 2배로 늘린 바 있다. 기계화·자동화 등을 통한 생력화(省力化), 편리성 도모, 수익향상, 건강증대, 안전성 확보 등을 주요 목표로 한 농업·ICT 융합 시스템을 개발 중이다. 원격탐사, 기상재해 예측, 농업용수 관리, 농기계 자동화 등 스마트팜 구현을 위한 세부 요소기술 개발에 집중하고 있으며 기상재해 예측경보시스템 분야 스마트팜 기술 시장을 선도하고 있다. IBM, NEC, 후지쯔, NTT 등 기업들이 농업분야에 ICT 기술을 접목하여 다양한 서비스를 제공하고 있다.
- 유럽연합(EU)의 국가 스마트팜 추진 정책을 보면, 미국과 같이 대규모 노지 농업에 적용할 정밀농업 기술과 시설원예, 축산 등 시설농업 분야 스마트팜 기술 개발을 동시에 실시하려고 한다. 농업 성장전략은 최소투입 최대산출을 핵심가치로 생산성 중심 농업에서 지속가능성 중심 농업으로의 강력한 전환을 강조하고 있는데 스마트 농업은 이러한 농업 혁신을 위한 전환방안 중 하나로서 보고 있다.
- 중국은 ICT를 통한 농업의 선진화를 중요한 과제로 내세우고 있고, 관련 투자와 정부 지원을 확대 중이라고 한다. 중국 정부는 경지 면적의 지속적인 감소와 토질 악화, 농약의 과다 사용, 전통 농업의 효율성 문제, 농민 노동력 감소, 농업 인구 고령화 등에

13) 자료 : 1. 장영주 외(2019), 스마트팜 확산·보급 사업 현황과 과제: 농업분야 ICT 융복합사업을 중심으로, 국회입법조사처, pp.12-16.
 2. 과학기술일자리진흥원(2019), 스마트팜 기술 및 시장동향 보고서, S&T Market Report vol.69, p.5.
 3. 김수경·이효정·김주희(2019), 스마트 농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG 경제연구원 Issue Monitor 제119호, pp.16-23.
 4. 삼정KPMG 경제연구원(2016), 스마트팜 산업분석 및 성공사례 연구용역, pp.44-53.

대한 해결방안으로 스마트 농업을 지속 추진할 것으로 전망하고 있다. 2016년 연속 1호 문건34를 통해 농촌경제 활성화를 중점 과제로 부각시키며 ‘스마트 농업’ 활성화 정책을 추진하고 있다. 농업 생산과 유통에 ICT를 접목하고 경영관리, 연구와 같은 고급 서비스를 제공하는 이른바 '신농업인'의 등장이 국민들 사이에서 화제라고 한다.

〈표 3-2〉 주요 선진국의 스마트 농업 관련 정책동향

국가	스마트 농업 관련 사업
미국	<ul style="list-style-type: none"> - 미국은 스마트 농업 관련 오랜 연구개발 추진으로 정밀농업, 처방농업 등 전세계적으로 노지분야에서의 최첨단 농업 관련 기술을 선도 - 민간을 중심으로 ICT 분야에서의 강점을 다른 산업에 이식, 미국 농무부(USDA)에서 제도적으로 지원하며 대응
EU	<ul style="list-style-type: none"> - ‘EIP-AGRI’에서 농민, 전문가, 기업, NGO간의 스마트 농업 관련 협력연구를 진행 - EU내 주요 농업선진국이 예산 상당부분을 기술연구개발(R&D)에 할당하며 이를 통한 산업발전 지속
네덜란드	<ul style="list-style-type: none"> - 국토면적은 작지만 수출구조 농업으로 생산성 제고, 기업과 대학이 주도하고 중앙·지방정부 지원의 산업클러스터 구축하여 클러스터를 육성하여 산업 성장 및 수출 견인 - 불리한 환경 요건을 자동화 온실 등의 첨단 농법으로 극복, 첨단유리온실이 핵심으로 적기 수분 공급, 비료배합 등 관리업무 자동화를 통한 최적의 생산 재배 조건을 유지 - 첨단 유리온실 및 차세대 식물생산 시스템 등에 대한 연구개발에 일찍 나서며 글로벌 온실 솔루션 시장에서 독보적 입지 확보
일본	<ul style="list-style-type: none"> - 로봇 등 상대적 우위 기술을 이용한 국가혁신프로젝트를 전개 - 빅데이터 활용에 중점을 두고 4차 산업혁명 선도 전략 마련(2016) - ‘로봇新전략’을 통해 2020년까지 무인농기계 실용화 방침 - 농산물 생산 과정의 온습도 변화 감지를 위해 농장에 센서 설치, 관련 데이터의 측정·분석을 통해 생산환경 개선, 적외선 센서를 이용한 농작물 도난방지 시스템 도입
중국	<ul style="list-style-type: none"> - 거대 내수시장을 기반으로 한 정부, 민간의 강력한 사업추진으로 전세계 스마트 농업 시장을 빠르게 추격 - 2016년 ‘전국농업현대화계획(2016~2020)’ 발표에서 스마트 농업을 강조

자료 : 1. 김수경,이효정,김주희(2019), 스마트 농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG 경제연구원 Issue Monitor 제119호, p.16.
 2. 삼정KPMG 경제연구원(2016), 스마트팜 산업분석 및 성공사례 연구용역, p.43.

3. 기술 효과와 한계

3-1. 기술 효과

- 스마트팜 기술로 인한 농업 가치사슬 전반에 미치는 영향(삼정KMPG, 2016)¹⁴⁾
 - 스마트팜은 농업 가치사슬 전반에 걸쳐 ICT와의 접목을 통해 1차 산업인 농업을 6차 산업으로 고도화가 가능하다. 고기능·고효율화를 포함하여 부가가치 제고·생산비 절감·환경오염 최소화·농촌 생활의 편리성 증대 등 지속가능한 농업이 구현되는 것을 가능하게 할 것으로 기대한다고 보고 있다.
 - 생산 측면에서는 온도, 습도 등 생육환경 제어 및 재배시설 환경을 원격으로 조절하여 노동 부담을 줄이고 농산물의 생산성을 향상시킨다.
 - 유통 측면에서는 비파괴검사를 통해 농산물 선별, 신선도 유지를 위한 저장시설 자동 제어, 물류비용 절감과 신선한 농산물 유통 등을 가능하게 한다.
 - 소비 측면에서는 손쉽게 농산물 이력을 추적하고 농산물 소비 관련 종합정보 제공 등이 실시간으로 가능하게 될 전망이다.

- ICT를 접목한 스마트팜 기술로 정밀한 온실환경 관리, 농업경영에 도움(김태완, 2019;김연중 외, 2016)¹⁵⁾
 - 온실환경을 정밀하게 관리함으로써 생산량 증가, 품질 향상, 병해충 감소, 투입 에너지 절감 등의 생산성 향상 효과와 함께 시설의 원격, 자동제어를 통한 노동력 감소와 편의성 증대 효과가 기대된다고 보고 있다.
 - 작물 생육정보와 환경정보에 대한 데이터를 기반으로 최적 생육환경을 조성하여 노동력·에너지·양분 등을 종전보다 덜 투입할 수 있게 됨. 배지 양액재배를 통한 염류집적, 토양산성화 방지가 가능하다.
 - 최적화된 생육환경을 제공해 수확 시기와 수확량 예측뿐만 아니라 농산물의 생산성과 품질 제고 가능, 연중 균일한 생산이 가능하게 되었다. 가격경쟁력 확보, 후작으로 갈수록 생산품의 균일하다. 농산물 생산량 증가는 물론 노동시간 감소를 통해 농업 환경을 획기적으로 개선 가능하다.
 - 복합환경제어 프로그램에 기반하여 최적화된 생산·관리의 의사결정에 도움을 주고 작업편의성 확보가 가능하다. 빅데이터 기술 또는 누적된 데이터 간 결합으로 예방 가능하다. 예를 들면, 영농일지 대체, 클라우드 시스템 기반, 타인과 정보 공유 등이다.
 - 단순한 노동력 절감 차원을 넘어 농작업의 시간적·공간적 구속으로부터 자유로워져 여유시간 증대, 삶의 질이 개선되어 우수한 신규 인력의 농촌 유입 가능성도 증대될 것

14) 자료 : 삼정KMPG 경제연구원(2016), 스마트팜 산업분석 및 성공사례 연구용역, p.13.

15) 자료 : 김태완(2019), ICT 기반 스마트팜 온실 현황과 전망, 정보와 통신 36(3), 한국통신학회지, pp.3-8.

으로 예상하고 있다.

- 실증사례로서 스마트팜을 도입한 농가는 생산량이 20~30% 증가, 시설원에 분야 스마트팜 도입농가의 단위면적당 생산량은 27.9% 증가했고 투입노동력 1인당 생산량이 40.4% 증가, 고용노동 비율이 15.9% 감소한 것으로 조사되었다. 품질향상으로 인한 시장 출하율도 4.7% 증가, 병충해 발생율도 53.7% 감소한 것으로 조사된다(〈표 3-3〉참고).

〈표 3-3〉 시설원에 스마트팜 도입효과 분석

구분	항목	분석결과
생산량 증가	단위면적당 생산량	27.9% 증가
	1인당 생산량	40.4% 증가
노동력 절감	고용노동비율 감소율	15.9% 감소
품질 향상	출하 향상률	4.7% 증가
병해충 관리	병충해 감소율	병해발생 53.7% 감소 피해액 57.3% 감소

자료 : 농림축산식품부 보도자료(2016.11.04.), 2016년 스마트팜 성과분석 결과.

● 스마트팜 선도농가의 높은 만족도(김연중 외, 2016)¹⁶⁾

- 스마트팜 선도농가 조사 결과, 스마트팜 도입은 대부분 자발적인 선택(74%)에 기인한 것으로 나타났고 대부분 영농의 편의성과 생산성 향상을 목적으로 하고 있다. 스마트팜 투자만족도는 대부분 4.0이상(5점 척도)으로 사업효과는 큰 것으로 나타났다.
- 스마트 팜 도입 이후 “영농편이성”이 23.9% 증가하였고 기대치인 14.3%를 상회하는 것으로 나타났다. “투입노동시간(-13.6%)”, “상품화율(11.4%)” 순으로 실제 도입효과가 큰 것으로 나타났고 전 분야에 있어 실제 효과가 도입 전 예상치보다 높은 것으로 조사되었다.
- 스마트제어 시스템 활용(19.8%)과 데이터에 기반한 농장관리(39.5%)로 보다 좋은 환경을 조성하고 노동력 절감이 실현된다. 시설원예의 ICT 도입에 따른 효과는 생산량 증가 16.7%, 품질 향상 18.0%, 생산비 절감 14.6%, 노동시간 단축 25.0%, 영농편의성 증대 43.5% 등으로 나타났다.
- 스마트팜 선도농가들은 이미 자체적인 판로가 공고화되어 있어 스마트팜 시설을 통한 농산물 품질 확보에 매진할 수 있는 장점, 기존 농사가 초보자에게 어렵고 타 산업에 비해서 숙련도 축적이 필요한데 스마트팜은 초보자도 가능한 점이 장점이다.
- 스마트팜의 발전가능성에 대한 마인드 구축과 전문컨설팅에 대한 적극성을 보유하고 있다. 이미 관련 분야의 노하우 축적으로 기존 기술과 시너지 효과를 실현하여 자신의 현실과 맞는 관련 설계를 주도적으로 진행한다.

16) 자료 : 김연중,박지연,박영구(2016), 스마트 팜 실태 및 성공요인 분석, 기타연구보고 M141, 한국농촌경제연구원, pp.45-48.

- 선도농가들은 유통 및 수출 채널을 이미 확보하고 있어서 ICT 시설을 통해 품질관리에만 전념 가능하다. 자기부담비용 감소로 인한 선진시스템 도입 거부감이 제거된다.
- 스마트 농업은 시설원예, 축산, 노지과수, 산지유통, 소비안전, 농촌관광 등 다양한 영역에 접목되고 있고 생산량 증가·품질 향상·투입 노동 시간 단축·영농 편의성 증대 등에 기여하는 것으로 나타났다.

3-2. 기술 한계

● 스마트팜 활성화를 위한 기반 부족(김태완, 2019)¹⁷⁾

- 스마트팜을 도입하여 효과를 거둘 수 있는 현대화된 온실이 부족하다는 점이다. 복합 환경제어시스템을 도입하기 위해서는 온실 내부의 환경을 자동으로 제어할 수 있는 자동화 설비와 장치를 갖추어야 하고 온실 내부의 환경을 조절할 수 있는 구조가 갖추어져야 하는데 온실이 표준화되지 못하고 지역별·품목별로 너무 다양한 형태의 온실이 설치되고 있는 점도 스마트팜 도입을 저해하는 요소 중의 하나이다.
- 특히 시설이 열악한 단동온실이 대부분이고 스마트팜이 가능한 기반인 연동온실, 유리온실, 철골형 온실 등 온실 시설현대화도 시급한 과제이다.

● 스마트팜의 초기 투자비용(남재작, 2018)¹⁸⁾

- 스마트팜은 투자 비용 증가를 초래한다. 투자가 활성화되기 위해서는 높은 투자비용을 부담할 수 있고 투자회수 기간 동안 안정적인 농업환경이 조성될 수 있다는 확신이 필요하다. 따라서 소규모 농가에서는 일부 기술에 대한 제한적인 투자만 진행될 것이고 정부지원에 의존할 가능성이 높다.
- 스마트팜 도입 효과가 큰 현대화된 온실설치를 위해서 막대한 자금이 필요한데 유리온실 표준 설치단가는 평당 100만 원으로서 1ha 유리온실은 30억 원, 철골형 비닐온실 표준 설치단가는 평당 40-50만 원으로서 12억 원~15억 원이 소요된다(김태완, 2019).
- 우리나라의 스마트 농업기술은 아직 낮은 수준을 벗어나고 있지 못하며 시장 경쟁력 또한 취약하기에 선진국의 스마트팜과는 다른 시장접근 전략이 필요하다고 본다.

● 스마트팜 기술 및 장비의 낮은 기술수준 및 표준화 미비(장영주 외, 2019)¹⁹⁾

- 우리나라는 정부 주도의 TOP-DOWN 방식으로 스마트팜 및 농업분야 ICT 융복합 연구와 확산보급사업이 추진되어 민간기업의 정부의 예산 의존률이 높고 연구개발 역량

17) 자료 : 김태완(2019), ICT 기반 스마트팜 온실 현황과 전망, 정보와 통신 36(3), 한국통신학회지, pp.3-8.

18) 자료 : 남재작(2018), 스마트팜의 미래 : 가능성과 한계, 농업·농촌의 길 2018 심포지엄 자료, GS&J인스티튜트, p.12.

19) 자료 : 장영주·김태우(2019), 스마트팜 확산·보급 사업 현황과 과제 : 농업분야 ICT 융복합사업을 중심으로, NARS 현안분석 제95호, 국회입법조사처, pp.12-16.

및 제품개발 수준이 높아지지 않고 있다.

- 스마트팜 기자재산업 기술 수준은 선진국에 비해 낮게 평가되고 있는데 농림식품 기계·시스템 분야의 기술수준은 최고 기술 보유국인 미국을 100.0으로 보았을 때 우리는 75.0이다. 주요국 9개 국가 중 8위로 추격그룹에 속하지만 분야별 기술 부분 간 격차를 보이고 있다.
- 농업현장에서는 실증되지 않은 외국의 첨단 기기장비나 새로운 기술 도입보다는 기존 기자재 및 부품과 새로운 기자재와 부품, 타 기업 제품 간 공유할 수 있는 기기나 장비 규격과 표준화에 대한 요구도가 높은 상황이라고 한다.

● 낮은 스마트팜 기술 수준에 따른 에너지 수급 문제(장영주 외, 2019)²⁰⁾

- 에너지원 사용의 효율화를 위한 기술 수준이 낮은 상황에서 농업의 스마트화 기술의 확산·보급은 농사용 전기사용량이나 유류 사용량의 증가로 이어지고 있다.
- 최근 기후위기가 심각해지는 상황을 봤을 때 스마트 팜과 에너지 절감은 서로 상충되는 측면이 있기에 신재생에너지 사용 비중 확대 등이 필요한 과제로 볼 수 있다.

● 스마트팜 기술이 모니터링 및 제어단계에 집중(과학기술진흥원, 2019)²¹⁾

- 국내 스마트팜은 유통, 소비 등의 분야로 확산되고 있지만 현재까지는 농업생산을 핵심으로 하여 전개되고 있다. 빅데이터 등을 활용한 최적화 알고리즘 개발, 로봇 등과 연계된 자동화 기술 등은 현재 연구개발 단계에 머물러 있는 것으로 파악된다.
- 현재 우리 농가에 적용되고 있는 스마트팜 시스템은 생산 중에서도 모니터링 및 제어 단계에 집중되어 있다. 즉, 주로 환경정보(온·습도, CO₂, 조도 등) 기반으로 스마트 미디어를 통해 재배시설의 개폐 및 제어(보온덮개, 천창, 커튼, 환풍기, 스프링클러, 양액, 열풍기 등)하는 수준에 머물러 있다.
- 재배 생육정보 기반의 생육단계별 정밀한 작물관리를 위한 생육 최적 환경설정 모델 개발 및 작물생리 장애 병충해 진단 전문 모델 개발이 요구된다.

20) 자료 : 장영주·김태우(2019), 스마트팜 확산·보급 사업 현황과 과제 : 농업분야 ICT 융복합사업을 중심으로, NARS 현안분석 제95호, 국회입법조사처, pp.12-16.

21) 자료 : 과학기술일자리진흥원(2019), 스마트팜 기술 및 시장동향 보고서, S&T Market Report vol.69, p.4.

4. 정책 확산과 한계

4-1. 정책 확산²²⁾

- 청년 농업인과 전후방 산업이 동반성장하기 위한 청년인력 양성 등 인프라 조성
 - 농식품부는 지난 4월 16일 관계부처 합동으로 「스마트팜 확산방안」을 발표하면서 청년 창업 생태계 조성, 혁신거점 구축 등을 주요 과제로 제시하였다. 청년 농업인과 전후방 산업이 동반성장하기 위한 인프라 조성 추진에 역점을 둔다고 밝히고 있다.
- 청년들이 스마트팜에 도전·성장할 수 있는 생태계 구축을 위해 교육, 자금, 농지 등 진입장벽 완화
 - 현장실습 중심의 청년 스마트팜 전문교육(최대 20개월) 과정을 신설해 3개 시범운영 기관(2018년 1월, 전북도, 전남대, 경남도)을 운영 중이고 제1기 보육생 60명(경쟁률 5:1)이 선발되어 교육받고 있다.
 - 청년들이 가장 어려움을 호소하는 자금 문제를 완화하기 위해 ‘청년 스마트팜 종합자금’을 신설(2018년 1월, 금리1% 최대 30억 원)하고 가능성과 기술력 중심으로 투자하기 위해 업력요건을 삭제하고 대출심사 시 재무평가 절차를 생략하도록 하고 있다.
 - 아울러 전문교육 이수자에 대해서는 농신보 보증비율도 85%에서 90%로 상향(2018년 4월)해 대출 가능금액도 높아져 지난 4월 ‘제1호 청년 스마트팜 자금 대출자(30억 원)’가 배출되었다.
 - 스마트팜을 창업하는 청년들에게는 정부의 매입비축농지 임대기간을 기존 5년에서 최장 20년까지 연장하여 안정적인 투자기반을 마련할 계획이다.
- 범정부 차원의 스마트팜 확산 노력이 농업인의 스마트팜 투자 확대와 전후방 산업의 스마트팜 진출 확대로 이어지는 추세
 - 농업인들의 스마트팜 종합자금 대출액은 2018년 4월말 현재 311억 원으로 전년 동기 78억 원 대비 약4배 증가하였고 대규모 첨단 스마트팜 투자사례(예, 경북 상주 5ha)도 나타나고 있다.
 - KT·SKT 등 통신사들도 스마트팜 솔루션 개발, 사물인터넷 (IoT) 전용망을 활용한 서비스 개발·창업지원에 나서고 있고 기자재 기업들은 중앙아시아, 중국 등 해외 스마트팜 플랜트 시장에 진출하는 등 스마트팜을 미래 먹거리로 보고 있다.
- 스마트팜 보급사업 지원 확대와 함께 도입효과, 우수사례에 대한 홍보를 바탕으로

22) 자료 : 농림축산식품부 보도자료(2018.05.17.), 농업혁신, 스마트팜에서 길을 찾다.

로 스마트팜 보급면적 증가 추세(〈표 3-4〉 참고)

- 2017년에 시설원예 스마트팜 보급면적(누계)은 4,010ha로 2016년 1,912ha 대비 2배 이상 증가, 축산 스마트팜도 2017년 790호로 2016년 411호 대비 크게 증가하였다.
- 스마트팜 보급 확산으로 생산성은 약 30% 증가한 반면, 고용노동비는 8.6% 감소한 효과(2017, 한국농산업조사연구소, 시설원예 기준)가 있어 농업 현장의 체감도는 높은 것으로 평가된다. 다만, 스마트팜 사업에 참여한 이들을 기준으로 한 조사이기에 농업 현장 전반에 대한 체감도 결과라고 보기에는 무리이다.

〈표 3-4〉 연도별 스마트팜 보급 실적(누계)

구분(누계)	2013년 이전	2014년	2015년	2016년	2017년
시설원예(ha)	345	405	769	1,912	4,010
축산(호)	-	23	177	411	790

자료 : 농림축산식품부 보도자료(2018.05.17.), 농업혁신, 스마트팜에서 길을 찾다.

● 농식품부 주도로 스마트팜 일자리 정책 추진(국민농업포럼, 2018)²³⁾

- 4차 산업혁명 기술을 활용한 농업의 혁신성장을 주도하고 준비-창업-성장-재도전의 스마트팜 창업 생태계를 구축하고 있다. 2017년 4천ha, 750호 수준의 스마트 온실, 스마트 축사를 2022년까지 7천ha, 5,750호까지 확대한다는 계획이다.
- 스마트팜 창업보육센터를 청년들의 창업교육, 경영실습 등 창업 지원(2018년 시범사업 3개소, 60명 선발), 스마트팜 종합자금(2018년 1,000억 원)과 스마트팜 펀드(총 500억 원 조성) 등을 통해 창업 자금지원과 R&D 바우처 제공으로 기술지원 강화, 창업보육부터 생산기반 시설까지 통합된 혁신거점인 ‘스마트팜 혁신밸리’를 2022년까지 4개소 조성한다는 계획이다.

4-2. 정책 한계²⁴⁾

● 스마트팜 산업과 관련한 협력 체계의 취약(김태완, 2019)²⁵⁾

- 스마트팜 관련 기자재 산업계의 영세성과 산학연 협력체계 미흡도 스마트팜 발전을 저해하는 요소이다. 스마트팜 기술개발은 ICT 분야뿐 아니라 원예학, 토양학, 기계공학, 건축학, 기상학, 화학 등 다양한 분야의 전문지식이 융복합 되어야 하고 최소 1년 단

23) 자료 : (사)국민농업포럼(2018), 2018년 농촌진흥사업의 일자리 창출성과 및 과급효과 연구보고서, 농촌진흥청, p.20.

24) 자료 : 장영주,김태우(2019), 스마트팜 확산-보급 사업 현황과 과제 : 농업분야 ICT 융복합사업을 중심으로, NARS 현안분석 제95호, 국회입법조사처, pp.12-16.

25) 자료 : 김태완(2019), ICT 기반 스마트팜 온실 현황과 전망, 정보와 통신 36(3), 한국통신학회지, pp.3-8.

위의 실증을 거쳐야하는 지난한 과정이 필요하다.

- 스마트팜 농가에 대한 교육과 사후관리체계가 미흡한 것도 대책이 요구된다. 시설원에 ICT 협동조합의 조사에 의하면, 복합환경제어기를 사용하는 농가의 3/4 정도는 제어기 성능의 절반도 사용하지 못하고 1/4 정도는 심지어 수동으로 작동하고 있는 것으로 나타났다.

● 유통·소비단계까지 고려된 생산현장 중심 비즈니스 모델 부족(장영주 외, 2019)²⁶⁾

- 스마트팜 참여 농가별 생산성 향상 및 노동력 절감 효과는 단기적으로 개별 농가의 생산비 투입 비용을 절감할 수 있으나 농업 현장에서 이러한 시범 모델을 규모화해 확산·보급한다면 판로가 안정적이지 않은 농가의 경우 생산량 증가로 가격 하락을 초래하여 같은 품목을 재배하는 농가 전체의 소득 악화로 이어질 수 있다고 경고한다.
- 스마트팜 혁신밸리의 시스템과 관련된 산업과 생산 농산물과 관련된 농업계와의 상생적인 정책 연계가 부족한 상황이다.

● 농산물의 과잉생산 문제 발생(남재작, 2018)²⁷⁾

- 스마트팜은 대부분 생산단계에 집중되어 있는 반면 농산물은 이미 수요자 중심시장으로 이행되어 과잉생산이 우려된다.
- 스마트팜 생산 농산물이 국내 농산물 가격하락을 막기 위해 일정비중 수출을 의무화하고 있지만 언젠가 수출비중이 낮아질 수도 있고 해외 수출시장에 대한 면밀한 분석과 체계적인 수출전략이 함께 추진되어야 한다고 지적한다.
- 기술적인 측면만을 고려한 스마트팜의 확산은 농산물 공급 증가에 따른 시장가격 하락 등을 유발해 농가경영을 오히려 악화할 가능성이 높다. 2019년 딸기 재배면적이 전년 대비 7.5% 증가하면서 도매가격은 7.4% 감소하는 결과를 예로 들고 있다.

● 농업의 구조적 문제 개선을 위한 농업혁신 전략 부족(장영주 외, 2019)²⁸⁾

- 국내 스마트팜 및 농업 ICT 융복합 확산·보급사업의 목적은 생산성 향상과 노동력 절감이 우선인 반면, 농림축산식품부가 벤치마킹하고 있는 네덜란드 등 농업 선진국은 농업의 생산성보다는 농업 농촌문제를 개선하기 위한 지속가능성에 목적을 두고 환경보전과 자원 순환 및 효율화에 구체적인 전략을 세우고 있음이 차이점이다.
- 국내 스마트팜 및 농업 ICT 융복합 확산·보급사업은 여전히 생산성 향상과 투입비용 감소 등 경제산업 측면과 과학기술분야의 ICT 융복합 기술 수요 측면에서 논의되고

26) 자료 : 장영주·김태우(2019), 스마트팜 확산·보급 사업 현황과 과제 : 농업분야 ICT 융복합사업을 중심으로, NARS 현안분석 제95호, 국회입법조사처, pp.12-16.

27) 자료 : 남재작(2018), 스마트팜의 미래 : 가능성과 한계, 농업·농촌의 길 2018 심포지엄 자료, GS&J인스티튜트, p.12.

28) 자료 : 장영주·김태우(2019), 스마트팜 확산·보급 사업 현황과 과제 : 농업분야 ICT 융복합사업을 중심으로, NARS 현안분석 제95호, 국회입법조사처, pp.12-16.

있어서 생산성 위주의 기존 농정정책 목적과 차별화되지 못한 상황이다.

● 기관 간, 중앙정부와 지방자치단체 간 역할 분담 및 협업 경험 부족

- 스마트팜 관련 사업은 농림축산식품부, 농촌진흥청, 농림수산식품교육문화정보원, 농업기술실용화재단, 스마트팜 혁신밸리로 선정된 지방자치단체가 참여하고 있으나 기관 간, 중앙정부와 지방자치단체 간 역할 분담 및 협업체계가 예산 분배 외에는 활성화되어 있지 않음을 지적하고 있다.

● 단순한 양적 확산·보급 목표와 성과관리 체계 미흡

- 2027년까지 스마트팜 연구·개발(R&D)에 3,867억 원이 투자될 전망이나 투자비용 대비 효과 평가에 대한 체계가 비효율적으로 구축되어 있다고 지적한다.
- 농업분야 ICT 융복합 확대보급사업의 목표가 참여농가수와 면적 등 단순한 양적 지표로만 설정되어 있어 예산 투입 규모와 증가율에 비해 검증체계가 부실하고 농업 스마트화를 위한 장기적 성과 평가지표로 활용할 지표가 마련되지 않는 것도 문제이다.
- 매년 발표되는 농림축산식품부의 농업통계에 스마트팜 확산 보급 실적, 농업분야별 ICT 등 첨단기술과의 융복합 실적, 농기계의 스마트화 보급 실적 등 농업 혁신의 발전을 측정할 수 있는 통계가 생산되지 않고 있다.

● 스마트팜 및 농업분야 ICT 융복합 확산·보급사업의 법률적 추진근거 미비

- 현재 시설원예농업의 스마트온실 확산·보급사업비에 대한 국고보조 예산은 「자유무역협정 체결에 따른 농어업인 등의 지원에 관한 특별법」 제14조제3항제7호에 따른 자유무역협정이행기금에서, 스마트팜 혁신밸리 조성, 스마트팜 시범사업 및 지원사업 예산은 「농어촌구조개선 특별회계법」에 따른 농어촌구조개선 특별회계에서 운영하고 있는 등 농업의 스마트화를 위한 체계적인 정책 수립·운영을 위한 근거법률이 마련되어 있지 않은 상황이다.

5. 현장 여론

- 민간형 스마트팜 혹은 공공형 스마트팜 도입과정에서 충분한 소통과정 필요²⁹⁾
 - 지역주민, 지역농민과의 충분한 협의없이 일방적으로 추진하는 스마트팜 사업은 제대로 추진할 수 없다. 행정의 일방적인 추진은 추후 지역 내 주민 간 다양한 갈등과 반목이 생기면서 추진이 불가능하게 된다.
 - 대화, 설득, 양보, 이해, 논의, 합의 등의 지혜로움을 발휘하고 충분한 소통, 민관 협치 역량을 발휘하면서 사업을 추진해야 하는 것이 기본 전제가 되어야 한다.

- 스마트팜 입지선정 시 과학적 검증과정 필요³⁰⁾
 - 입지선정 시 주변 자연환경 요소를 철저히 살피는 과학적 검증과정을 거쳐야 하는데 그러한 과정이 생략되면 추후 환경영향 평가과정 등에서 통과하기 쉽지 않고 결과적으로 자연생태를 훼손하는 일이 발생하게 된다.
 - 2018년 전북 김제시 스마트팜 혁신밸리 사례는 자연용출이 되는 습지에 막대한 비용을 들여서 메우고 인공구조물을 세우겠다는 계획을 세웠지만 지역주민과 시민단체의 자연생태 가치를 훼손한다는 반발에 부딪혔다.

- 스마트팜 창업교육과 컨설팅을 통한 청년창업과 인력육성의 실제³¹⁾
 - 스마트팜 창업교육 과정동안 입문교육 2개월, 현장실습교육 6개월 동안 숙식집중교육 방식으로 인해서 교육과 실습에 전념하는 동안 생활비에 대한 대책이 부재한 점을 애로사항으로 꼽고 있다.
 - 스마트팜 창업교육 과정수료 이후 일부는 창농을 할 수 있겠지만 스마트팜 관련 장비 업체나 스마트팜 농장에 취업을 하게 될 것이라는 전망을 하고 있다. 창업이므로 수료 이후에 독립해야 하지만 기본적으로 농지가 있어야 하고 자본집중형 시설이므로 기초 자본이 없는 청년농업인, 신규 농업인이 투자가 가능한 지 의문스러운 지점이 있다.
 - 만약 자본이 없으면 용자 등 종합자금지원 프로그램을 통해서 시작하라고 홍보하지만 농사 시작단계부터 빚을 안고 시작해야 한다는 것은 부담이 될 수밖에 없다. 그리고 계속 문제로 지적되는 이슈인 보조사업에 많이 의존하는 관행이 신규로 취업한 농업인

29) 자료 : e-media(<http://m.ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065580524488726>, 검색일자 : 2020.12.20.)

30) 자료 : e-media(<http://m.ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065580524488726>, 검색일자 : 2020.12.20.)

31) 자료 : 1. 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=39422>, 검색일자 : 2020.12.20.)
2. 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=38019>, 검색일자 : 2020.12.20.)
3. 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=35223>, 검색일자 : 2020.12.20.)
4. 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=35211>, 검색일자 : 2020.12.20.)
5. 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=34888>, 검색일자 : 2020.12.20.)
6. 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=34872>, 검색일자 : 2020.12.20.)
7. 한국농어민신문(<http://www.agrinet.co.kr/news/articleView.html?idxno=171320>, 검색일자 : 2020.12.20.)

에게도 그대로 전가되는 구조를 답습하게 된다. 농산물 가격과 판로에 대한 보장이 없으면, 보조사업에 의존하게 되면 농업소득의 불안정성은 피할 수 없기 때문이다.

- 당초 약속한 임대농장 조성이 늦어지면서 스마트팜 창업교육생들은 중도포기하거나 자가 영농이나 법인 취업 형태로 버티는 등 자구책을 마련하고 있다. 스마트팜 종합자금 지원도 대출자격만 주어지는 것이지 사실 담보나 신용이 없으면 거의 불가능한데 교육 과정을 이수하면 자금 지원이 수월하다는 식으로 홍보하고 있어서 혼란을 야기한다.
- 스마트팜과 관련한 컨설팅은 국고 100% 지원인데 전문성이 부족한 컨설팅업체의 컨설팅 과정, 결과, 피드백 등 전반에 걸쳐 부실함이 존재한다는 지적이 있다. 행정이 개입하지 않고 컨설팅업체에 모든 것을 맡겨버리면서 관리감독이 제대로 이뤄지지 않고 현장에서 필요한 컨설팅 수요를 감당하지도 못하고 있다는 비판이다.

● 대기업·대규모 산업 자본의 농업 생산영역 진출에 대한 불신, 기준 필요³²⁾

- 대기업·대규모 산업 자본을 투자할 때 기존 농가에게 피해 없이 수출 영역으로만 사업을 하겠다고 했지만 실질적으로 수출하지 못하는 등외품이 국내 시장으로 풀린 경험 등에 비춰서 현재 스마트팜 조성사업 기준에 신뢰를 주지 못하고 있다. 수출길이 막혔을 때에 대책, 국내 수출 제한에 실질적인 관리감독 대책 등 실효성에 의문이 있다.
- 대기업·대규모 자본이 농업영역에 진출 시 후방산업인 유통 영역, R&D 기술 영역은 가능하지만 전방산업인 생산 영역 진출은 불가능을 절대 조건으로 삼아야 하지만 현재로서 명확한 규정, 기준이 없는 것도 문제 소지를 키운다.

● 스마트팜 생산 품목에 대한 규모의 경제, 생산성 향상, 가격하락, 유통과 소비 시장 접근부재 등 소득안정성 문제 해결 관건³³⁾

- 스마트팜은 생산량 및 생산성 증대 효과는 단지 내에서 생산된 농산물 판로와 가격 대책, 즉, 어떤 시장에 얼마의 가격으로 팔 것인가 등의 불안감으로 귀결되고 있다. 스마트 농업에 뛰어드는 농가와 기업이 증가 추세지만 판로처가 마땅히 없기 때문이다.
- 불과 몇 년 전만 해도 호가를 누리던 시설 토마토와 파프리카 가격이 정체되거나 하락하는데 이유 중 하나가 스마트팜의 급격한 확산에 따른 생산량 증가이다. 기술적 측면만을 고려한 스마트팜의 확산은 농산물 공급 증가에 따른 시장가격 하락 등을 유발해 농가경영을 오히려 악화할 수 있다는 증거가 실현되고 있다(예. 파프리카 및 토마토의 평당 수익은 3만 원~4만 원으로 추산 등)
- 스마트팜은 생산성이 향상되어 단위면적 당 생산량이 증가해도 소비처가 확보되지 않으면 가격 폭락으로 이어지고 전국의 동일 품목을 생산하는 농민끼리 경쟁하는 악순환

32) 자료 : e4ds news(https://www.e4ds.com/sub_view.asp?ch=16&t=1&idx=8994, 검색일자 : 2020.12.20.)

33) 자료 : 1. 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=38019>, 검색일자 : 2020.12.20.)

2. 이코노리뷰(<https://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=345825>, 검색일자 : 2020.12.20.)

3. 농민신문(<https://www.nongmin.com/opinion/OPP/SWE/PRO/329005/view>, 검색일자 : 2020.12.20.)

이 발생한다. 그리고 농산물 특성 상 저장과 보관이 쉽지 않아서 신선도가 떨어지면 상품가치가 현저히 떨어진다(예. 2019년 딸기 재배면적이 전년 대비 7.5% 증가하면서 도매가격은 7.4% 감소 등)

- 스마트팜은 일정정도 이상의 규모부터 수익이 발생하는 ‘규모의 경제’가 작동한다. 인건비, 난방비 등 시설유지비용도 그만큼 늘어나고 그것을 감당하기 위해서 규모를 늘려야 한다. 생산성이 극대화된 스마트팜은 보급면적이 확대되면 될수록 그 이상으로 생산량이 증가한다.
- 스마트팜과 같은 시설원예농업이 발전하려면 안정적인 소득을 올릴 수 있는 유망작물의 지속적인 발굴, 시장규모와 경제성 분석 등이 반드시 선행되어야 한다. 스마트팜 확산정책 취지가 좋아도 참여한 농가가 스마트팜을 통해 소득안정이 담보되지 않는다면 지속가능하지 않다.
- 스마트팜 보급사업은 재배시설의 최적 생육환경 조성을 통한 생산성 향상이라는 기술적인 측면뿐 아니라 시장 여건의 변화에 따른 경제적 영향, 작물별 농가 여건에 따른 도입 가능성 등을 종합적으로 반영한 지원시스템이 필요하다. 스마트팜의 최종적인 성과는 기술 향상을 통한 농가수익 안정화 및 수익창출이라고 명시하고 있기 때문이다.

● 스마트팜 지원대상은 자본력 있는 농가로서 양극화 문제 해결 필요³⁴⁾

- 스마트팜은 시설이 규모화 될수록 효율적인 운영이 가능하기에 일정 수준 규모화된 농가가 도입하기 수월하다. 참여농가 자부담 규모는 2~3억 원을 이상인 경우가 흔하기에 진입 장벽이 높다는 비판의 목소리가 있다. 스마트팜을 설치하는 농가는 이미 경제여건이 되는 농가일 가능성이 높기에 농촌의 부익부 빈익빈을 가속화 할 수 있다는 비판도 받고 있다.
- 규모화 정도는 농가 개인뿐 아니라 작물별 큰 차이를 보이는데 스마트팜 지원 형태와 범위가 동일하다면 이미 규모화된 시설을 갖춘 특정 작물에 집중될 수밖에 없고 편중된 지원은 작물별 농가의 불균형적인 성장을 초래할 수 있다.

● 스마트팜 수출시장 전략 구사 필요³⁵⁾

- 현재 계획하는 수출시장은 일본, 중국, 동남아 등으로 한정됐는데 국내 스마트팜을 통한 생산량은 증가 추세여서 중장기적으로 내수와 수출단가 하락이 불가피한 상황이고 수출시장 개척은 생각보다 쉽지 않다. 수출시장 규모가 무한정 증가하지 않고 상대국도 내수경제 및 소비부진 문제를 겪는 상황을 고려해야 하기 때문이다.
- 현재 파프리카 수출의 99.8%, 토마토 수출의 97.6%가 일본으로서 그만큼 의존도가 높고 한정되어 있어서 불안정하다.

34) 자료 : 농업정보신문(<http://www.nongup.net/news/articleView.html?idxno=2469>, 검색일자 : 2020.12.20.)

35) 자료 : 1. 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=34888>, 검색일자 : 2020.12.20.)

2. 이코노믹리뷰(<https://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=345825>, 검색일자 : 2020.12.20.)

● 우리나라 농업 및 농가 현실에 맞는 데이터 확보 기술 시급³⁶⁾

- 스마트팜으로는 정밀농업이 가능하다는 점을 들어 수치화된 데이터로 탄력적인 수급 조절을 해야만 성공할 수 있다는 전제조건을 달아야 한다. 현 단계에서는 안정적인 정밀기술 확보, 확산, 발전이 없는 상태에서 무리하게 될 수 있기 때문에 위험하다고 보는 시각이 있다. 데이터 축적, 구축, 관련 기술 확립 등 품목별 발전단계에 맞는 스마트화가 필요하기 때문에 현재 단계에 맞는 추진방식과 발전 단계를 고려한 로드맵을 구상해야 한다.
- 실시간으로 컴퓨터와 인공지능으로 제어하는 스마트팜 특성상 빅데이터는 중요한데 국내 농업인 대부분은 소규모로 농사를 짓는 소농이어서 우리나라 현실과 맞지 않는 부분이 있다. 오히려 중소농으로부터 데이터를 손쉽게 확보하여 전국 단위 수급을 조절하면서 가격을 안정적으로 유지할 수 있는 방안을 도출해내는 기술, 우리나라 농업 및 농가 현실을 대변하는 데이터 확보 기술이 더욱 시급하다.
- 지금과 같이 한 번에 많은 예산을 들여 무리하게 단지를 구축하는 것은 ICT 발전단계를 고려하지 않는 것이어서 사업실패가 보이는 무리한 사업추진이다.

36) 자료 : 1. 매일경제(<https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2020/09/981425/>, 검색일자 : 2020.12.20.)

2. e4ds news(https://www.e4ds.com/sub_view.asp?ch=16&t=1&idx=8994, 검색일자 : 2020.12.20.)

3. 농축유통신문(<http://www.amnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=33740>, 검색일자 : 2020.12.20.)

04 부여군 여건분석

1. 부여군 정책여건 분석

● 부여군 스마트팜 관련 주요 사업 현황(〈표 4-1〉 참고)

- 부여군은 스마트팜과 관련하여 다양한 국고 보조사업 및 공모사업에 신청, 확정되는 결과를 만들었다. 이미 사업추진 경험이 어느 정도 축적되었지만 아직 성과를 말하기에는 이르다. 그리고 아직은 공공형이 아닌 민간형 스마트팜에 가깝다.
- 예를 들면, 원예시설 스마트폰 자동제어 시스템 구축, 원예특작 지역맞춤형사업(스마트팜 온실 신축), 청년창업농 경영실습 임대농장 임차인 모집, 수출전문 스마트팜 온실신축, 첨단 스마트 원예전문단지 조성, 스마트팜 ICT 융복합 확산사업, 스마트팜 통합관리시스템 구축 및 농가모집, 농가단위 스마트팜 조성 시범사업 외에도 스마트팜 콤플렉스 지원센터 추진계획 수립 중에 있다.

〈표 4-1〉 부여군 스마트팜 관련 주요 사업과 일부 성과(2020년 기준)

구분	주요 내용
원예시설 스마트폰 자동제어 시스템 구축 (2020년 사업)	<ul style="list-style-type: none"> · 사업비 : 1.4억 원 · 사업량 : 28개소 · 사업단가 : 500만 원 이내/5동 기준(도비+군비 보조 50%, 자부담 50%) · 사업내용 : 환경센서 설치(온습도, 우적감지), 스마트폰 자동 개폐 제어 및 실시간 확인 시스템, 실시간 감시 및 녹화 장비 등 · 사업대상 : 단동하우스, 5동 설치 기준, 스마트폰 사용농가, 원예작물 재배 농가 등
원예특작 지역맞춤형사업(스마트팜 온실 신축) (2020년 사업)	<ul style="list-style-type: none"> · 사업비 : 12억 원 · 사업량 : 1개소/1ha · 사업단가 : 12억 원 이내/1개소, 1ha(도비+군비 보조 50%, 자부담 50%) · 사업내용 : 연동형 자동화(스마트팜) 비닐온실 신축 · 사업대상 : 원예특작 재배농가, 영농조합법인 등(규암면 지역은 제외)
청년창업농 경영실습 임대농장 임차인 모집 (2020년 사업)	<ul style="list-style-type: none"> · 사업비 : 3억 원(국비 50%, 도비 50%) · 농장위치 : 부여군 남면 송학리(부여군 귀농인희망센터 내) · 임대면적 및 영농작목 : 내재해형 4연동 하우스(1,286.5㎡=390평), 실습 및 재배작물(딸기) · 임대료 및 임대기간 : 30만 원/1년(임대료 50% 감면), 계약일로부터 3년(갱신불가) · 임차인 : 2명 · 시설현황 : 내재해형 4연동 하우스(3중스크린), 양액시설, 난방시설(경유), 관수시설, 관정 등

구분	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> 을 갖춘 스마트팜 · 자격요건 : 만 40세 미만, 독립경영 예정자 또는 시설농업 경험이 없는 청년 농업인 중 독립경영 3년 이하, 본인 명의의 영농 기반이 없는 자 등 · 특징 : 부여군 사업편중으로 스마트팜 혁신밸리 사업 대신 충청남도 권장 사업(소득창출)
수출전문 스마트팜 온실신축 (2019년-2022년)	<ul style="list-style-type: none"> · 사업비 : 54억 원(총 3군데 사업자) · 사업위치 : 부여군 규암면 내리, 규암면 합송리, 세도면 동사리 등 총 3군데 사업자 · 사업기간 : 2개년(1차연도 설계, 2차연도 시공) * 부여군은 총 3회 공모사업 응모, 확정 · 지원비율 : 국고 50%, 지방비 30%, 자부담 20%(건설탕:국고100%) · 공모유형 : 설계시공 하는 '위탁설계형', 시공만 하는 '자가설계형' · 사업내용 : 복합환경제어시설, ICT 융복합 기술 연계시설* 등을 포함한 철골(유리·경질판)·자동화비닐온실 산개축 · 사업대상 : 철골(유리·경질판)·자동화비닐온실을 산개축하여 채소·화훼류 등을 재배·수출하는 농업인·농업법인·생산자단체
첨단 스마트 원예전문단지 조성 (2017년-2021년)	<ul style="list-style-type: none"> · 사업비 : 629억 원(기반조성 100억 원 + 온실신축 412.7억 원) · 사업위치 : 규암면 합송리 88필지 · 시설규모 : 25.1ha(국비 26%, 도비 8.5%, 군비 18.5%, 용자 17%, 자부담 30% * 7개 조합 참여) · 사업내용 : 폐양액 재활용시설(12개소), 기반조성(24.6ha), 온실신축(15.1ha, 7개동), 생산 배후시설인 냉난방시설, 폐식물처리시설, APC 시설 등 · 사업대상 : 부여읍, 규암면, 세도면 법인 6개소
스마트팜 ICT 융복합 확산사업 (2020년)	<ul style="list-style-type: none"> · 사업비 : 3.9억 원 · 사업량 : 8.4ha/12개소(12농가) · 사업비중 : 국비 20%, 도비 9%, 군비 21%, 자부담 20% · 기타 : 2019년 충청남도 선정 확정된 농가
스마트팜 통합관제실 구축 및 농가모집 (2020년)	<ul style="list-style-type: none"> · 오이 3농가, 파프리카 2농가, 토마토 5농가 등 총 10농가 대상 · 외부 환경데이터 및 생육데이터 수집, 농장들과의 네트워크 강화 · 농산물 유통 및 생산량 정보, 가격정보 등 빅데이터 추출해 다양한 지식서비스 제공
농가단위 스마트팜 조성 시범사업 (2020년)	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트팜 통합관제실에서 시설채소 12농가, 버섯 5농가 등 총 17농가 모니터링 · 표고농가 : 톱밥재배 스마트팜 조성 시범사업(2020년) · 시설채소 농가 : 밀폐형 재배사, 재배환경 제언, 시설환경 데이터 수집, 분석시스템 구축, 표준재배 메뉴얼화 추진 등
스마트팜 콤플렉스 지원센터 추진계획 조성 추진 중(2020년)	<ul style="list-style-type: none"> · 사업비 : 160억 원(도비 50%, 군비 50%) · 사업내용 : 스마트 원예단지 내 스마트팜 콤플렉스 지원센터 조성, 실습용 온실 구축, 스마트원예 기술보급 등 * 충청남도 2단계 균형발전 사업 선정
※ 성과 : 첨단 유리온실 신축 사업	<ul style="list-style-type: none"> · 사업비 : 120억 원(국비 20%, 지방비 30%, 자부담 및 용자 50%) · 사업규모 : 1ha 당 30억 원 사업비 투입 · 사업대상자 : 우듬지팜 영농조합법인 3ha, 썬본팜 영농조합법인 1ha · 의무사항 : 파프리카 50%, 토마토 40% 이상 해외수출 · 사업내용 : 철골유리 또는 철골 경질판 온실 신축 지원
※ 성과 : 충청권 최초 스마트팜 유리온실 준공-일본 토마토 수출	<ul style="list-style-type: none"> · 사업주체 : 썬본팜 영농조합법인 · 시설투자 : 33억 원(농림사업 공모) · 시설규모 : 스마트팜 시설은 철골 유리온실 1.1ha · 품종, 품목 : 유럽형 대과 토마토 데프니스 · 재배시기 : 2019년 11월 정식~2020년 1월 수확 개시 · 특징 : 관행보다 60일 조기 수확, 연중생산 시스템 구축, 상품성 향상, 130% 이상의 수확량 증대 · 수출실적 : 일본으로 3월부터 5월까지 토마토 수출, 매주 2톤, 총 60톤(2.4억 원 규모), 2020년 전체 생산량의 30%만 수출 · 목표 : 매년 수출량 증대시켜서 70%까지 해외 수출 목표, 15억 원 매출액

자료 : 부여군 보도자료(2017-2020), 연도별 보도자료 모음 : 스마트팜 검색

(https://www.buyeo.go.kr/_prog/_board/index.php?code=news_07&site_dvs_cd=kr&menu_dvs_cd=0408&skey=&sval=&site_dvs=&GotoPage=, 검색일자 : 2020.12.27.)

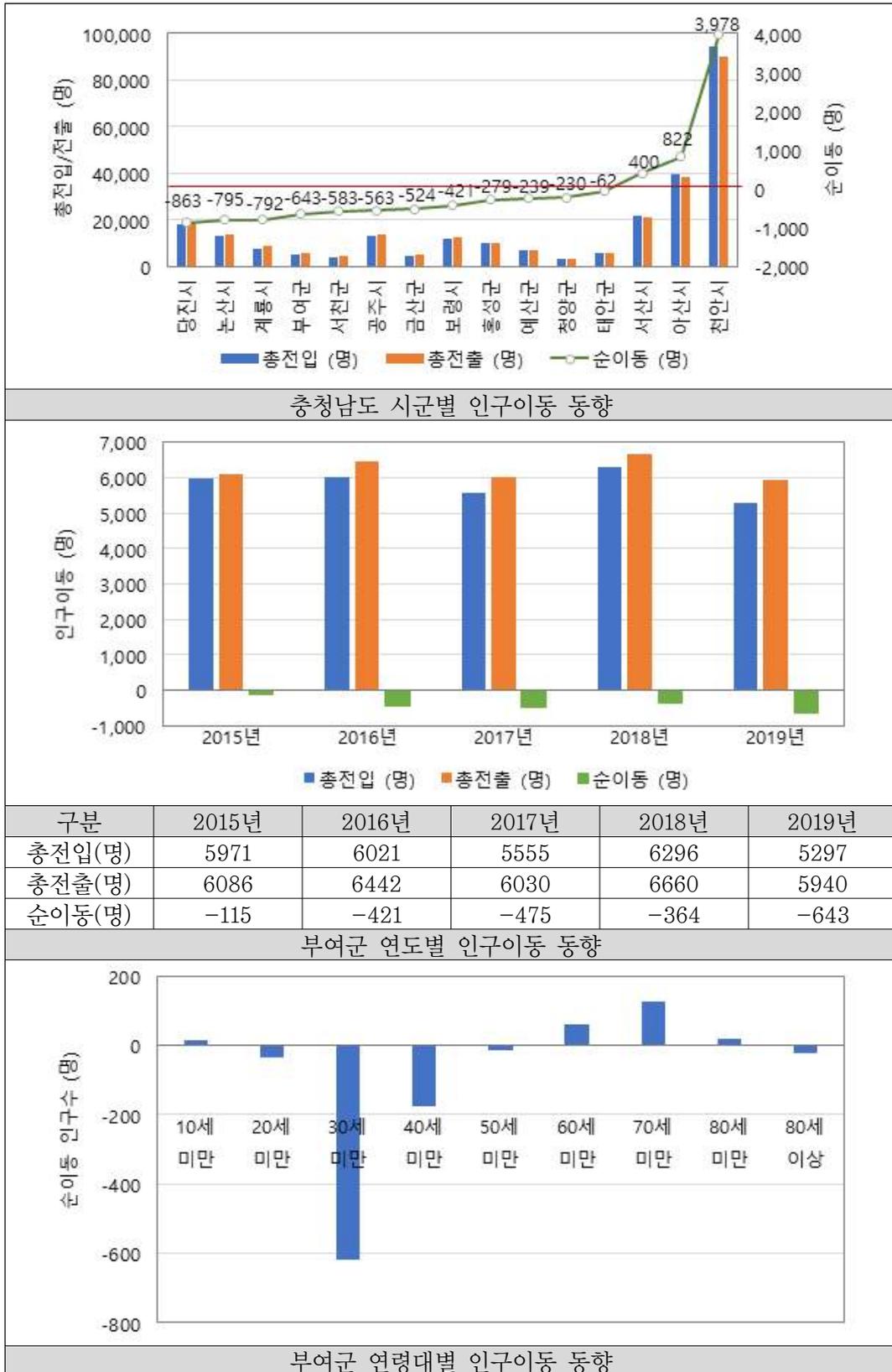
주 : 저자가 위 자료를 토대로 요약, 재정리, 작성함.

2. 부여군 농업여건 분석

● 부여군 인구 구조 분석(〈그림 4-1〉 참고)

- 충청남도 지역별 인구이동 동향을 확인해 보면 15개 시군 중 천안시, 아산시, 서산시를 제외한 전 시군에서 인구의 순유출이 발생하고 있음을 확인할 수 있다.
- 부여군의 인구이동 추이를 보면 시간이 지날수록 더 많은 인구 유출이 발생하고 있음을 확인할 수 있는데 2019년 인구 순이동 -643명을 기록하고 있다. 연령별 인구이동 추이를 보면 20대~30대의 젊은 주민들이 부여군 외 지역으로 떠나고 50대~60대 은퇴 연령대의 주민들이 유입되는 것을 확인할 수 있다.
- 부여군은 지속적으로 젊은 인구유출로 인해서 위기가 감지되고 있기에 인구이동 감소를 위해서는 20대~30대의 젊은 노동인구가 선호하는 일자리를 늘려야 함을 알 수 있다. 물론 거주하고 있는 기존 선주민 인구가 유출되지 않도록 다각적인 측면에서 노력을 기울여야 하는 것은 당연하다.
- 특히 부여군은 인구감소, 고령화 등 인구구조 변화 이슈에 대응하기 위하여 농업을 비롯한 다양한 분야에서 대책마련이 필요하다. 인구대책은 매우 종합적이면서 융복합 정책 성격을 지니기 때문이다. 이에 농업분야에서는 청년 인력의 영농 진출 유도를 위한 마중물 사업이 필요한 시점이기도 하다.

〈그림 4-1〉 충청남도-시군별-부여군 인구이동 현황(2019년 기준)



자료 : 통계청(각연도), 국내인구이동통계.

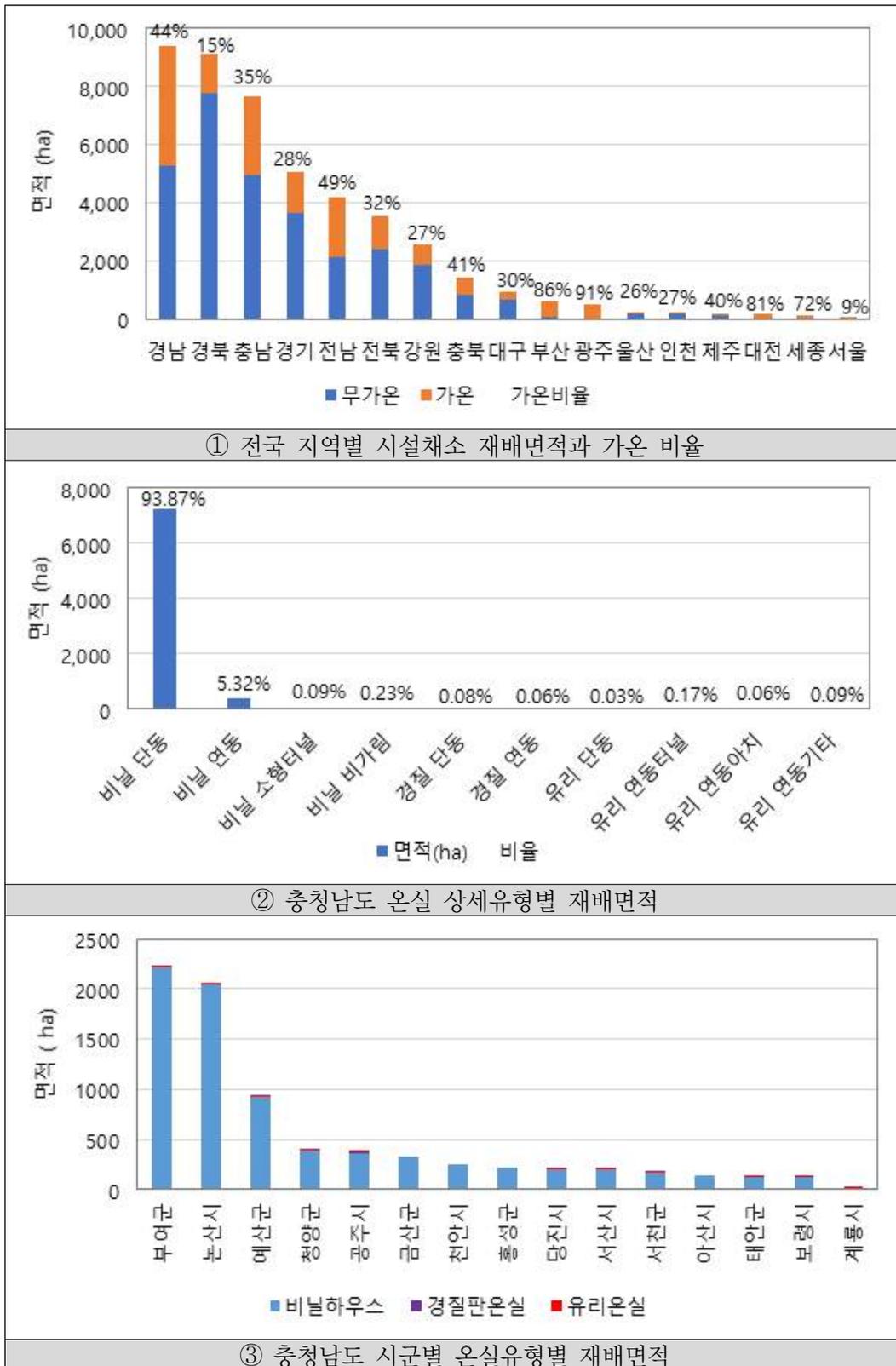
● 전국-충청남도-부여군 시설농업 여건 분석(〈그림 4-2〉 참고)

- 충청남도의 시설채소 재배면적은 7,642ha로 전국에서 3번째로 넓게 보유하고 있고 스마트팜 기초 요소인 가온온실은 시설면적 중 35%로 타 지역 대비 높은 비율을 보인다.
- 충청남도 온실의 93.87%는 스마트팜으로 분류하기 어려운 비닐 단동온실이 대부분인 것으로 확인되고 스마트팜으로 분류될 수 있는 연동, 경질, 유리 온실의 경우 5.81% 수준에 머물고 있다.
- 부여군이 시설재배 면적이 2,225ha로서 충청남도 시군별 시설현황 중 가장 넓은 면적으로 보유하고 있다. 부여군 시설원예 과채류의 생산량은 2011년 104,933톤에서 2016년 141,173톤으로 꾸준히 증가하고 있고 약 2,300ha에 달하는 시설채소 재배면적을 자랑하는 주산지로서 단동식 비닐하우스 면적이 97% 이상을 차지하여 경쟁력이 약화되고 있다. 빠른 시일 내에 첨단 연동하우스 재배 단지로 전환될 것이라 예상된다.
- 다만, 부여군은 온실 중 높은 수준의 스마트팜 유형으로 분류될 수 있는 경질판 온실과 유리온실은 전체 온실면적의 0.03%로 미비한 수준이어서 현대화된 시설기반은 취약함을 확인할 수 있다.
- 그럼에도 불구하고 부여군은 전국에서 시설채소 재배면적이 가장 넓은 시군 중 하나로 지역 내 스마트팜에 대한 인식 및 경험은 충분히 획득되었을 것으로 예측된다. 공공형 스마트팜 운영 시 기존 스마트팜 농가들과의 상생 전략을 수립한다면 가능성이 있다.
- 자본이 부족하거나 부모로부터 온실을 물려받지 못한 청년농민, 창업농, 귀농자 등에게 공공형 스마트팜을 활용해 줄 수 있도록 하면 인구유입 효과도 일부 있을 것으로 보인다.
- 참고로 충청남도 및 부여군의 기초현황(2019년 기준)은 다음과 같다. 자료마다 통계수치가 차이가 있음을 감안해야 한다.

· 충청남도 총 시설하우스 재배면적 : 7,821ha	· 부여군 시설하우스 재배면적 : 3,200ha(41%)
	· 부여군 스마트팜 : 36ha(42농가, 239동) (단동, 연동, 비닐온실 및 유리온실 포함)

자료 : 부여군(2020), 지속가능한 농업발전을 위한 부여형 공공 스마트팜 운영 검토(내부자료).

〈그림 4-2〉 전국-충남-시군별 시설농업 현황(2019년 기준)

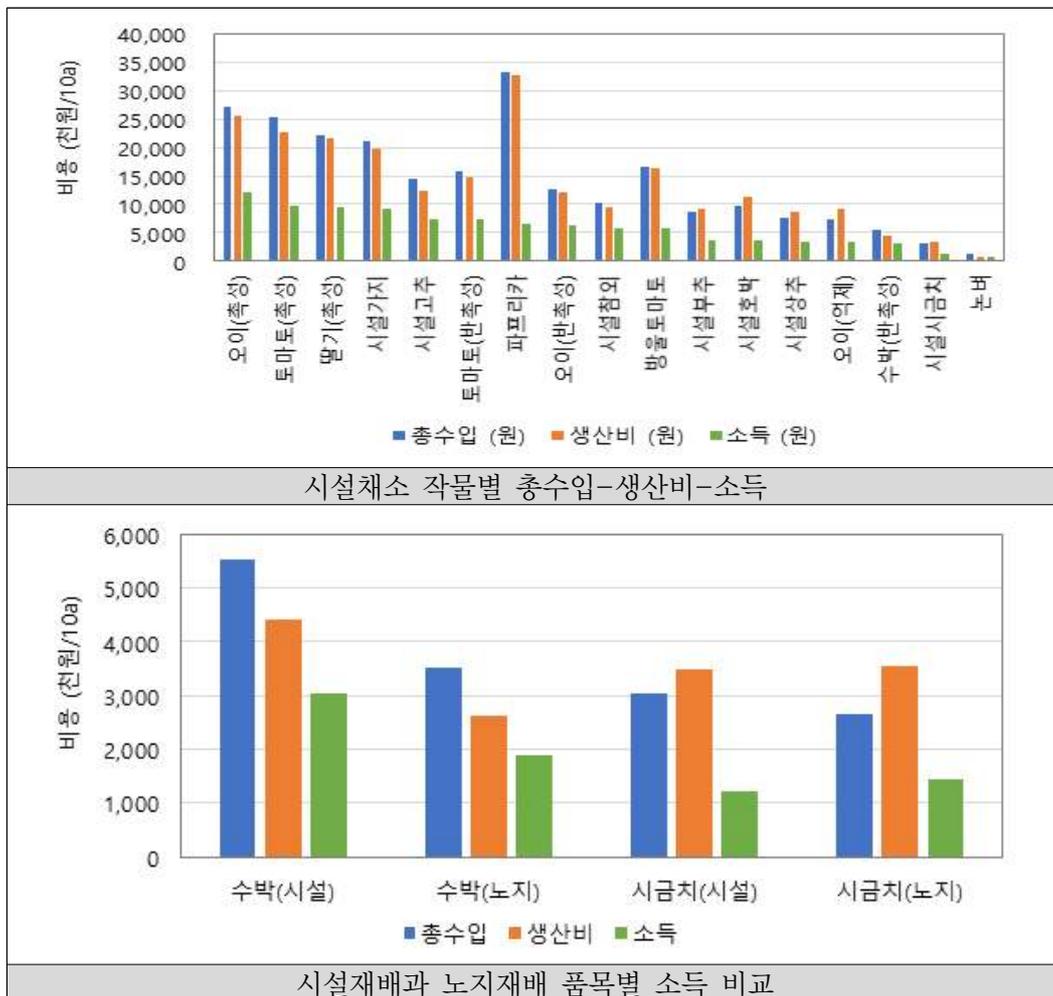


자료 : 1. ①, ② 그림 : 농림축산식품부(2020), 시설채소온실현황 및 생산실적.
 2. ③ 그림 : 공공데이터포털(2020), 충청남도_시설채소 온실 현황.

● 스마트팜 소득 분석(<그림 4-3> 참고)

- 주요 시설채소의 작물별 소득은 오이(축성), 토마토(축성), 딸기(축성) 순으로 높은 것을 확인되고, 각각 10a 당 12,135천 원, 9,747천 원, 9,510천 원이다.
- 축성재배는 스마트팜 기술을 많이 적용한 재배 방식으로 볼 수 있으며 해당 재배법에서 가장 높은 소득이 발생한 것으로 보아 스마트팜 실제 소득 증대 효과가 확인된다.
- 스마트팜 인기 작물인 파프리카의 경우 총수입은 가장 높았으나 소득은 그에 비해 높지 않았던 것으로 확인, 수박과 시금치의 경우 시설재배와 노지재배에서 공통적으로 소득 통계를 확인할 수 있었는데, 수박은 노지재배에 비해 시설재배에서 61.5% 더 높은 소득이 발생하였으나, 시금치의 경우 시설재배일 때의 소득이 오히려 낮았다.
- 부여군 공공형 스마트팜 운영 시 재배 작물은 오이(축성), 토마토(축성), 딸기(축성)으로 선정하는 것이 적절해 보인다. 참고로 논벼와의 소득 비교 시 오이(축성)의 경우 동일면적에서 최대 18배 더 높은 소득이 발생하였음이 확인된다.

<그림 4-3> 시설채소 작물별 소득 비교(2019년 기준)



자료 : 농촌진흥청(2020), 농산물 소득조사.

● 스마트팜 비용 분석(〈표 4-2〉, 〈그림 4-4〉 참고)

- 딸기, 오이, 토마토, 파프리카의 작물별 중간재비를 비교하면, 주로 수도광열비와 시설상각비 항목이 높게 발생하는 것을 확인할 수 있다. 파프리카는 수도광열비와 시설상각비가 더 높게 발생, 딸기는 종자종묘비가 상대적으로 더 높은 것으로 확인된다.
- 딸기, 오이, 토마토, 파프리카의 작물별 노동비를 비교하면, 딸기, 오이, 토마토는 자가노동비가 높게 나왔고, 파프리카는 자가노동비가 고용노동비와 비슷하게 발생하였다. 유추할 수 있는 것은 딸기, 오이, 토마토는 가족경영 수준에서 높은 소득을 올리는 반면 파프리카는 기업경영과 비슷함을 확인할 수 있다.
- 공공형 스마트팜에서는 시설비용과 에너지비용을 저렴하게 제공할 수 있기 때문에 고소득 작물에서 초기 위험 부담없이 생산활동 수행이 가능하다. 반면, 공공형 스마트팜의 경우 기업경영 형태로 운영되기는 어려울 것으로 보여 파프리카 보다는 딸기, 오이, 토마토 등의 작물을 선택하는 것이 적절해 보인다.
- 공공형 스마트팜이 높은 수익보다는 고용창출에 초점을 맞춘다면 파프리카 작물 선택이 유리해 보인다. 공공형 스마트팜에서는 토지, 시설, 농기계, 시설유지보수 등을 지원해 줄 수 있고 신재생에너지 설비를 갖추게 되면 에너지 비용 절감 효과도 지원해주게 되기 때문이다.

〈표 4-2〉 시설재배 작물별 생산비 세부항목 비교(2019년 기준)

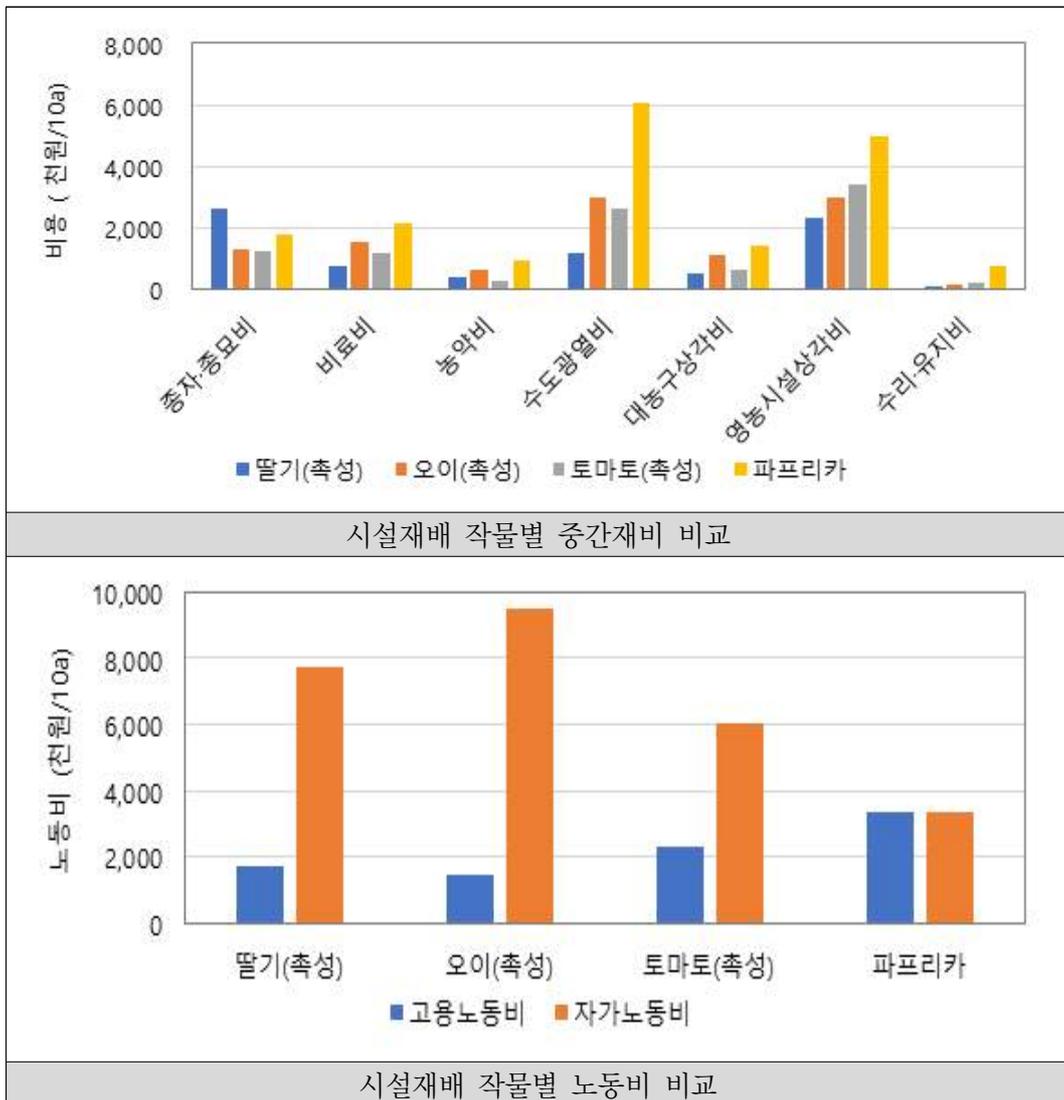
(단위 : 원)

비목		딸기 (축성)	오이 (축성)	토마토 (축성)	파프리카	공공형 스마트팜 지원	
생산비 소계		21,508,716	25,708,321	22,779,089	32,642,596		
경영비	중간재비	종자·종묘비	2,616,639	1,276,248	1,261,450	1,800,132	
		보통비료비	522,776	620,706	864,940	2,077,248	
		부산물비료비	206,930	897,346	305,741	54,670	
		농약비	421,375	663,245	294,068	957,307	
		수도광열비	1,205,514	3,007,635	2,604,364	6,053,562	가능
		기타재료비	2,574,906	2,410,994	2,961,435	4,707,851	
		소농구비	9,459	18,172	12,495	8,411	
		대농구상각비	495,240	1,126,738	650,880	1,436,789	
		영농시설상각비	2,336,478	2,988,041	3,430,231	4,954,960	가능
		수리·유지비	110,885	155,406	187,486	742,822	가능
		기타비용	87,742	75,089	82,283	124,073	
		농기계·시설 임차료	10,657	24,829	191	173,695	가능
토지임차료	361,013	274,943	481,298	302,626	가능		

비목		딸기 (축성)	오이 (축성)	토마토 (축성)	파프리카	공공형 스마트팜 지원
	위탁영농비	60,340	46,610	107,424	156,506	
	고용노동비	1,724,681	1,428,789	2,292,557	3,376,481	
	자가노동비	7,715,693	9,517,618	6,050,760	3,379,887	
	유동자본 용역비	192,967	197,746	230,540	493,846	
	고정자본 용역비	582,359	735,084	697,821	1,445,087	
	토지자본 용역비	273,064	243,084	263,126	396,643	

자료 : 농촌진흥청(2020), 농산물 소득조사.

〈그림 4-4〉 시설재배 작물별 비용 비교(2019년 기준)



자료 : 농촌진흥청(2020), 농산물 소득조사.

3. 부여군 경제여건 분석

3-1. 전후방 산업 여건

● 스마트팜으로 인하여 유망한 산업(KMPG 경제연구원, 2016)³⁷⁾

- 생산-정밀농업 분야로서 농업 재배과정에 필요한 의사결정을 지원하는 기술과 관련된 사업이 유망산업이라고 보고 있다. 예를 들면, 토양 기술, 관개 및 농업용수 기술, 생명유전공학 기술, 첨단온실 기술 등이 그것이다.
- 생산-농업자동화 분야로서 드론 기술, 로봇 기술, 자동분사 시스템 등이 유망산업이라고 보고 있다.
- 생산-ICT 융복합 분야로서 스마트기술 장비, 센서, 사물인터넷(IoT) 등이 그것이다.
- 소비-ICT 융복합 분야로서 식품 전자거래, 식품 배송, 식품 이력추적 등이 그것이다.

● 재배 단계 전(前) 관련 산업(<그림 4-5> 참고)

- 스마트팜은 작물을 재배하는 산업인데 작물 재배 이전에 품종 개발과 같은 종자 산업이 있다. 품종 개발을 위해서는 육종기술, 유전공학, 생명공학 등의 바이오기술 산업이 필요하다.
- 최근 농산물에서 유래한 천연물로 만든 건강식품, 약 등이 늘어나고 있는데 이에 따라 종자산업에 제약·화장품 기업이 진출하고 있는 추세이다.
- 묘종 생산을 위한 파종, 삼목, 접목 등을 대량으로 수행하기 위해서는 관련 농기계 또는 농업용 로봇이 필요하고 해당 산업의 협력이 필요하다.

● 재배 단계 직접 관련 산업(<그림 4-5> 참고)

- 재배 단계에서는 병해충 관리 및 생육 촉진을 위한 농약 및 비료산업이 있다.
- 열매를 맺게 하기 위한 수분 작업을 벌을 이용하게 되는데 이때 수분용 벌 양봉 산업이 필요하다.
- 스마트팜의 작물 관리, 방제, 청소, 폐작물 철거 등에 필요한 농기계 산업도 필요하다.

● 재배 후(後) 단계 관련 산업(<그림 4-5> 참고)

- 스마트팜을 통해 생산된 대량의 농산물은 효과적으로 수집, 선별, 포장, 유통이 되어야 하고 이 때 유통 전문 기업이 관련하게 된다.
- 농산물을 한곳에 수집하기 위해서는 배송 산업이 필요하다.

37) 자료 : 삼정KMPG 경제연구원(2016), 스마트팜 산업분석 및 성공사례 연구용역, pp.113-140.

- 선별 위한 선별 기계를 설치하여 활용하게 되어 농산물 선별 기계 산업이 필요하다.
- 포장의 경우 작물 종류에 따른 비닐포장, 끈묂음, 박스포장과 같은 기계 산업이 필요하고 여러 사람이 공용되어 수행되는 포장 공장 산업이 운영된다.

● 스마트팜 설비 및 기자재 산업(〈그림 4-5〉 참고)

- 스마트팜은 비닐온실과 같은 간이건축, 유리온실과 같은 건축을 바탕으로 한 건축산업 기반이 된다.
- 환경제어를 위해서는 온실자동제어 산업, 난방기, 냉방기, CO2발생기, 양액기, 조명 산업과 온도, 습도, CO2농도, 광도, EC, pH 측정을 위한 센서 산업이 관련된다.
- 최근 스마트팜 기술은 생육계측, 로봇자동화, 인공지능(AI) 기술이 적용되기 시작하여 향후 스마트팜 관련 주요 산업은 4차 산업혁명 관련 산업에 큰 영향을 줄 수 있다.

〈그림 4-5〉 스마트팜 관련 전후방 산업 모식도



자료 : 김수경, 이효정, 김주희(2019), 스마트 농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG 경제연구원 Issue Monitor 제119호, p.13.

● 산업분류에 따른 유발계수 추정과 전·후방 연쇄효과(〈표 4-3〉 참고)³⁸⁾

- 스마트팜 산업의 생산유발계수, 부가가치유발계수, 고용유발계수는 각각 1,7204,

38) 자료 : 홍재표, 김동익, 홍순중, 스마트 팜의 국민경제적 파급효과 : 산업연관분석을 중심으로, 산업경제연구 32(4), 한국산업경제학회, pp.1322-1326.

0.7210, 6.0854로 나타났다. 스마트팜은 전 산업 평균 대비 생산유발계수와 고용유발계수가 전 산업 평균보다 낮은 데 반해 부가가치유발계수는 전 산업 평균보다 약간 높게 나왔다. 전통적인 농림축산업과 비교 시 스마트팜 생산유발계수와 부가가치유발계수는 낮지만 고용유발계수는 높은 것으로 나타났다. 전체 30개 산업분류 중 중하위권에 속해 있는 것으로 분석되어 제조업 수준의 경제적 파급 효과를 보여주고 있다.

- 스마트팜 산업의 영향력계수(후방연쇄효과)는 0.9090, 감응도계수(전방연쇄효과)는 1.2838로 30개 산업분류 중 영향력은 하위권(20위), 감응도는 상위권(5위)에 속하였다. 이는 스마트팜 산업이 전 산업에 미치는 영향은 작고 경기변동에 크게 영향을 받는다는 것을 의미한다. 스마트팜은 전통적인 농림축산업과 영향력계수와는 유사했으나 감응도계수에서는 차이가 많이 있었다. 1보다 큰 것은 스마트팜 분야가 타 산업에 미치는 영향력은 상대적으로 작은 데 비해서 타 산업분야에 의해 받는 영향력은 상대적으로 크다는 것을 의미한다. 즉, 다른 1차 산업(임업, 어업, 광업)의 감응도계수는 경기변동에 영향을 거의 받지 않는 하위권(25위)으로 스마트팜은 다른 1차 산업과는 완전히 다른 산업이 되었음을 보여준다.
- 스마트팜 산업의 전후방 연쇄효과 분석은 스마트팜 산업이 농업에서 제조업에 다가가고 있음을 보여주고 있고 다른 농업에 비해 경기변동에 민감한 산업으로 변하고 있음을 보여준다.

〈표 4-3〉 스마트팜 산업 유발계수 및 전·후방 연쇄효과

구분	산업분류	생산유발계수	부가가치유발계수	고용유발계수 (명/십억 원)
산업별 생산·부가가치·고용유발계수	스마트팜	1.7204	0.7210	6.0854
	* 농림축산업(전통)	1.8533	0.8314	4.3490
	30개 분야 전 산업 평균	1.8927	0.6880	8.5910
구분	산업분류	영향력계수 (후방연쇄효과)	감응도계수 (전방연쇄효과)	
산업별 전·후방 연쇄효과	스마트팜	0.9090	1.2838	
	* 농림축산업(전통)	0.9821	0.8745	

자료 : 홍계표, 김동익, 홍순중, 스마트 팜의 국민경제적 파급효과 : 산업연관분석을 중심으로, 산업경제연구 32(4), 한국산업경제학회, pp.1322-1326.

주 : 농림축산업(전통)은 2014년 산업연관표 기준 자료를 사용함.

3-2. 고용효과 및 노동시장 여건

● 스마트팜 관련 노동시장 영향 분석(〈표 4-4〉 참고)

- 정부 계획대로 2022년까지 스마트팜 면적이 7,000ha까지 확대되는 경우 2022년까지 예상되는 고용인원은 3,202명에 이를 것으로 예상된다.

- 스마트팜 컨설팅이 활성화된다는 가정으로 컨설팅 기업의 추가 고용은 6,265명에 이를 것으로 예상
- 스마트팜 농가 수는 2017년 7,011호에서 2022년 12,239호로 증가 예상
- **매출액 당 고용 인원은 매출액 2억 원 당 1명이 될 것으로 분석**
 - 2028년까지 스마트팜 면적이 10,000ha까지 확대되는 경우 2028년 매출규모는 3조287억 원, 고용인원은 16,363명에 이를 것으로 예상된다.
- 2022년~2028년 신규고용 인원수는 6,984~7,356명에 이를 것으로 예상
- 2028년 스마트팜 산업 총 일자리 수는 40,442~41,936개에 이를 것으로 예상

〈표 4-4〉 스마트팜 산업 고용의 양 변화(일자리수) 예측(2023년~2028년)

산업구분	고용의 양	고용의 합계
농가	- 2,157개의 신규 일자리 - 신규 진입농, 전환농 포함, 자가 및 상용 일자리 : 19,924개	40,422~41,936개
산업	- 스마트팜 사업체 : 18,675~19,862개 - 스마트팜 컨설턴트 : 1,843~2,150개	

자료 : 최세림.조원주(2019), 스마트팜 활성화정책이 고용에 미치는 영향, 고용노동부&한국노동연구원, pp.108-109.

주 : 시나리오 1(2017-2022)과 시나리오2(2023-2028) 중 시나리오2를 선택함.

● 스마트팜 관련 농가 영향 분석(질적 측면)(〈표 4-5〉 참고)

- 스마트팜 관련 일자리는 농업에 있어서 자가 노동의 질이 크게 개선되고 일의 특성은 단순노동에서 경영활동 비중이 증가하는 형태로 변화될 것으로 예상된다.
- 스마트팜 관련 고용자의 경우 임금과 근로시간이 모두 증가할 것으로 예상된다.
- 스마트팜 도입 후 3년차에는 소득은 78% 증가, 자가노동시간은 12% 감소, 의사결정 노동시간은 8% 증가하는 것으로 나타났다.
- 기술직과 연구직 일자리가 크게 증가할 것으로 예상되어 숙련과 교육수준이 높은 일자리가 많이 생길 것으로 예상된다.

〈표 4-5〉 스마트팜 도입으로 인한 농가 영향

항목	단위	1년차	1-2년차	2-3년차	3년차 누적
소득	증가율 (천원/3.3m ²)	28.60%	21.71%	13.87%	78%
자가노동시간	증가율 (시간/3.3m ²)	-5.26%	-4.92%	-1.93%	-12%
의사결정 노동시간	증가율 (시간/3.3m ²)	6.81%	2.32%	-1.37%	8%

자료 : 최세림.조원주(2019), 스마트팜 활성화정책이 고용에 미치는 영향, 고용노동부&한국노동연구원, pp.112-113.

● 스마트팜과 일자리 연관성(국민농업포럼, 2018)³⁹⁾

- 스마트팜 농가의 경우 농업의 ‘스마트화’는 자가 노동의 질을 높이고 있는데 근로시간은 감소하고 소득은 증가하며 노동의 특성이 단순노동 위주에서 경영 및 농장관리가 주를 이루는 노동으로 변화한다.
- 반면, 농업의 ‘스마트화’가 지속될수록 점차 단순노동을 위한 고용은 기계로 직접 대체되어 고용일자리가 감소하여 핵심인력이 수확용 로봇과 기계를 조작하는 일의 형태로 변경될 것이고 과도기에는 기계의 도움으로 단순노동의 강도가 낮아지는 변화를 거칠 것으로 예상된다.
- 스마트팜이 확대되면 단독 직업으로써 스마트팜 컨설팅 일자리가 급속하게 증가할 것으로 보고 있다. 스마트팜 산업의 경우에도 산업이 성장한다면 이 분야의 일자리는 데이터를 기반으로 한 미래 산업의 일자리로써 점차 전문직(연구직, 컨설턴트)과 기술직 인력으로 채워지는 산업이다. ICT와 농업부문에 모두 전문지식을 가진 고학력 전문직으로 기업에 고용되거나 특수고용형태로 고용되어 스마트팜을 운영하는 농가들의 생산성과 소득을 극대화 하는 솔루션을 제공하는 일을 하게 된다.
- 소출량 증가로 인해 일용직 고용이 증가하거나 기존에 고용된 상용일자리 근로시간이 증가하는 추세를 보인다. 스마트팜 농가에 직접 고용된 인원들은 여타 농업 분야의 고용된 근로자와 일자리의 질 측면에서 큰 차이는 없다. 농업 일자리는 단순노동의 영역은 꾸준히 감소하고 스스로 소득을 창출하는 농가와 전문직, 기술직 위주로 변모할 것으로 예상된다.
- 농업과 접점이 있다는 점(스마트팜 사업체의 주 수요계층이 농가를 포함한다는 점)을 제외하고는 여타 4차 산업 혁명 관련 소프트웨어 산업의 일자리나 제조업 일자리(하드웨어 제조업)와 크게 다르지 않을 것으로 보고 있다.

39) 자료 : (사)국민농업포럼(2018), 2018년 농촌진흥사업의 일자리 창출성과 및 파급효과 연구보고서, 농촌진흥청, p.116.

05 결론

● 현재 부여군의 공공형 스마트팜 도입 검토(안)

- 규모 : 2ha
- 종사자 : 2-7명
- 사업비 : 단동비닐온실 6억 원, 연동비닐온실 9억 원, 첨단비닐온실 30억 원, 첨단유리온실 70억 원 등 총 115억 원
- 운영방식 : 무상임대방식(공적) VS 임대료 임대방식(민간 투자유치-수익분배), 장기상환
- 참여자 : 공개모집, 조합 및 단체 구성 등 운영조직 필수 요건
- 수익 : 400백만 원(연간), 운영비 500백만 원 제외(무상임대 방식 가정)
- 장점
 - 공공형 스마트팜 조성으로 인해 운영자의 초기 투자비용 부담 감소
 - 전국 단위 공개모집 시 청년 및 귀농 등 단기간 인구유입 효과 발생
 - 최초 추진에 따른 부여군 인지도 향상 및 스마트 농업의 새로운 모델 제시
- 단점
 - 공유재산 무상임대 불가(부여군 공유재산관리조례, 50% 감면 가능)
 - 전국 공개모집 시 기존 육성농과의 역차별, 개인재산 형성에 재정투입 부작용
 - 무상임대 사업 종료 후 관외 이주자의 우리군 정착가능성 불확실
 - 부여군에서 이미 추진하고 있는 스마트팜 임대사업과의 상충 우려
- 내부 검토의견
 - 공공형 스마트팜은 운영자의 초기투자 비용 부담이 없어 매력, 경쟁력이 있을 것으로 여겨지며 모집조건 등을 강화하면 단기간 내에 인구유입 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단됨.
 - 그러나 공유재산 무상임대 불가와 공적재원 투입에 따른 개인 소득 발생으로 인해 기존 영농농가와의 형평성 및 운영 중인 스마트팜과 차별화가 부족하다는 지적이 제기될 우려가 있음.
 - 준 공공형 방식인 스마트팜 임대사업을 확대하거나 조성비용 장기상환 방식으로 검토하는 것이 타당할 것으로 사료됨.

자료 : 부여군(2020), 지속가능한 농업발전을 위한 부여형 공공 스마트팜 운영 검토(내부자료).

● 스마트팜 도입 사전검토를 위한 개념적 이해

- 스마트 농업과 스마트팜의 개념 : 현행 농업·농촌 및 식품산업 기본법 상 농작물을 재배하는 것을 농업 범위라고 보는데 스마트팜이란 농작물 재배의 일부 과정에 사람의 노동 대신 기계가 대체 투입되는 점이 기존 농업과 다르다.

- 농업, 그 이상을 뛰어넘은 자본영역으로의 확장 : 스마트팜 및 스마트 농업은 농업을 주재료로 하되 2차 기계제조업, 3차 정보통신업 등을 융합한 산업으로 규정할 수 있다. 즉, 전후방 산업이 융복합된 2차, 3차 산업 영역에 가깝다. 스마트팜은 농작물을 재배, 생산하는 영역이지만 극도로 자본화된 농업형태를 지향함을 염두에 두어야 한다.
- 스마트 팜을 통한 농사경험은 재배과정 일부에 해당 : 현재 기술수준으로서 스마트팜 기술을 적용할 수 있는 품목은 과채류(오이, 토마토, 딸기, 파프리카 등) 등 일부 품목에 국한한다. 농작물 재배 과정은 사람의 노동과 손길을 거쳐야 하는 복잡다단한 과정이자 자연환경을 고려하고 작물이 성장하기 까지 소요시간이 필요하다. 즉, 여전히 필요한 노동이 있고 현재 기술수준으로 그 노동을 완벽하게 대체하지 못한다. 그러므로 스마트 팜을 통한 농사경험은 극히 일부에 해당하는 것이고 농사기술 전부를 의미하지 않음을, 농업의 모든 것을 경험했다고 할 수 없음을 염두에 두어야 한다.
- 민간형 스마트팜과 공공형 스마트팜 차이 : 공공형 스마트팜은 소유권과 운영권에서 모두 공공기관이 주도적으로 개입하는 경우를 말하는 것이므로 민간에게 지원하는 것은 공공형 스마트팜으로 볼 수 없음이 명확해진다. 부여군이 공공형 스마트팜을 하고자 한다면, 토지부터 건물, 시설장비 도입까지 행정, 공공이 투자해야 한다. 그리고 시설이 완공된 이후에도 공공이 운영해야 한다. 이런 것이 전제되지 않으면 민간형 스마트팜에 불과하고 특정민간인 혹은 민간법인에게 정책을 지원해줌으로써 정책개입, 예산투입 명분은 약할 수밖에 없다. 그리고 이점은 현재 부여군이 고민하는 ‘소수 특정인에게만 정책지원 혜택이 돌아갈 수 있다는 우려, 기존 농업인과 청년창업농 간 형평성 및 역차별 문제’, ‘공유재산관리조례에 따른 무상임대 불가 대신 조성비용 장기상환 방식’ 등을 해결할 수 있는 키워드이다.
- 공공형 스마트팜 운영방식 : 공공형 스마트팜을 도입하고자 한다면, 전적으로 공공이 조성비용에 재원을 투입하고 전 과정에 걸쳐서 공공이 운영하는 방식이 적절하다고 본다. 만약 장기상환 방식을 고려한다면, 공개모집하는 사업대상자의 채무상황 및 담보능력 등 종합적으로 판단해야 하지만 상환을 완료하지 못할 경우에 대한 방안도 고려해야 하는 것이다. 100억 원 이상의 대규모 투자는 위험요인이 큼을 감안해야 한다. 100억 원 이상의 규모에 투자해서 수익을 내기 위해서는 농산물 시장(내수, 수출 모두)이 뒷받침되어야 한다. 하지만 내수시장과 수출시장의 경기상황, 인구구조 변화, 소비시장 변화 등 내외부적으로 불안정한 상황임을 감안해야 한다. 예를 들면, 인구는 점차 정체하거나 감소할 것이기에 이미 소비시장 부진을 경험하고 있다. 기술혁신으로 인해서 생산성이 증대되면서 과채류 농산물 가격하락이 예상된다.

● 공공형 스마트팜 도입 가능성에 대한 종합검토 의견

- 융복합형 부서 및 조직 구성 : 공공형 스마트팜 사업은 농업 관련 부서나 조직만이 아닌 산업경제 영역과 관련 부서나 조직이 결합하는 게 적절할 것으로 보인다. 예를 들면, 부여군청 내 농정과, 농업기술센터는 물론 기획조정실의 총괄 전략 하에 전략사업

과, 경제교통과, 안전총괄과, 건설과, 도시건축과 등의 부서나 조직이 상호 협업해야 한다. 관련된 여러 부서나 조직이 융복합형으로 구성하여 추진하는 게 효율적이다.

- 공공형 스마트팜 이후의 민간형 스마트팜 창업 조건 고려 : 농지소유나 임대, 기초자본 없이 농업현장에 뛰어들고자 하는 청년 농업인에게 적절하지 않다. 공공형 스마트팜을 졸업한 이후의 청년들이 스마트팜 창업을 하기에 초기 시설투자비 등은 매우 부담스러운 수준이기 때문이다. 민간형 스마트팜은 대규모 자본형 농업이자 철저하게 수익을 발휘해야 하는 기업형 비즈니스 모델이다. 따라서 높은 자본력과 경영마인드를 갖춘 이들에게 적절한 것임을 염두에 뒀다 한다.

· 예. 민간형 스마트팜 창업조건 및 고려사항 예시 : 고비용 첨단온실에 대규모 자본을 투자하는 것이 기본이므로 자본형 농업임을 인지하는 자, 초기 투자자본 규모(예. 농지 1,500평 이상, 자본금 10억 원 이상)를 가진 자, 공공형 스마트팜에서 충분한 경험과 능력을 갖춘 자, 농업을 통한 기업형 비즈니스 마인드를 가진 자, 대규모 자금 융자받는 것을 감당할 수 있는 자, 온실을 대규모화 할수록, 좋은 재질을 사용할수록 투자비용 증가 인지하고 감당할 수 있는 자(예. 토마토 비닐하우스 신축하는 경우, 평당 10만 원 건축비용 발생, 경질온실 신축하는 경우, 평당 50~60만 원 발생, 유리온실 신축하는 경우 평당 100만 원 발생), 규모의 경제가 발생하고 시장에 영향을 미칠 수 있음을 인지한 자 등

- 스마트팜 및 스마트 농업을 통한 일자리 창출 논쟁거리 : 스마트팜의 노동과 일자리는 양면성을 가지기에 현재로서 단정하기에 힘들다. 스마트팜은 점차 자동화 방향이므로 중장기적으로 노동력을 절감하는 것이 불가피하다. 그럼에도 불구하고 스마트팜과 노동, 스마트팜과 일자리 창출 관련해서는 철학적인 논쟁거리가 있으므로 추후 연구과제로 남겨둔다.

· 스마트팜과 일자리 창출은 (-)의 상관관계 : 스마트팜은 농업인 1명당 생산량은 증가하는 결과를 낳으므로 전체 농업인 수는 감소하게 된다. 특히 일부 재배과정에 노동력 투입을 감소하는 전제 하에 만들어진 것이기 때문에 스마트 농업을 통한 일자리 창출 구호는 적절하지 않다. 특히 농번기에 각 단계별 투입되는 단순한 작업의 고용노동은 주로 지역주민(영세농, 고령농, 취약계층 인구 등)인데 이들의 일자리를 빼앗고 단기간 노동임금 감소효과를 낳는다는 비판에 직면한다.

· 스마트팜과 일자리 창출은 (+)의 상관관계 : 기존 소규모 자가노동, 가족노동 형태에서 벗어나 외부인력(고용노동) 형태로 전환하게 된다. 외부인력(고용노동)을 사용하면서 농장주는 다양한 노동을 위탁하게 되는데 1인당 농업생산활동은 많아진다. 품목에 직간접적으로 영향을 미치는 모든 작업과정(적엽, 적과, 순지르기, 수확, 방제, 청소 등)에는 고도의 숙련된 노동이 투입되어야 하는 끊임없이 반복하는 노동이 필요한데 단순근로 노동자가 아닌 숙련된 노동자 일자리가 필요하다. 그리고 일정수준 규모의 경제가 달성할수록 매출액이 증가되고 고용노동 인원은 증가하게 되어서 총량 일자리는 증가하게 된다. 1인당 생산량 증가가 노동력 절감으로 곧바로 이어지지 않는데 매출액 2억 원 당

1명이 고용 가능하다는 점이 그런 것을 뒷받침한다. 일례로, 현재 농농사는 기계화가 거의 90%에 다다르면서 농업인 역할과 기능이 축소된 점을 비춰 봤을 때 스마트팜을 통한 새로운 일자리 증가는 일리가 있다. 곱씹어볼 대목이기도 하다.

- 공공형 스마트팜을 통한 다른 영역의 일자리 및 노동시장 형성 가능성 일부 존재 : 스마트팜은 농업생산활동을 통한 일자리 창출이 아닌 스마트팜 전후방 산업을 통한 일자리 창출이다. 부여군 지역에 스마트팜과 관련한 전후방 산업이 있는지, 가능한지 등을 다각도로 파악하는 것이 필요하다. 스마트팜 기반시설인 유리 및 경질 등 건축업체, 각종 환경감지 센서 장치 제조업체, 복합환경제어 프로그램 개발업체, IoT 시설장비, 통신장비업체 등과 관련한 사업체가 존재하거나 유치할 수 있는 여건이 되어야 가능하다. 일자리도 그와 관련된 산업체에 종사하는 자들의 몫이다. 공공형 스마트팜 이후 스마트팜 창업보다는 관련된 일자리로 이동할 것이라는 전망이 나오는 이유이다. 결과적으로는 스마트 농업 자체로만 보지 않는다면 새로운 일자리가 증가하게 된 셈이다.
- 다른 품목과의 형평성 측면에서 문제제기 가능성 : 부여군은 이미 시설원예 분야에 많은 정책지원과 예산투입을 해왔다. 스마트팜 실현이 가능한 품목은 대부분 오이, 딸기, 토마토, 파프리카 등 시설원예 작목이 주를 이루는데 기존 시설원예 분야를 다시 장려하게 되는 셈이다. 이에 대한 문제제기 가능성도 보인다. 그리고 부여군은 단동식 비닐하우스가 97%이상으로서 스마트팜을 도입하기에 미흡한 시설이다. 시설기반을 점진적으로 현대화로 전환한다는 중장기 계획 하에 공공형 스마트팜에서 경험을 쌓은 이들이 농사 현장으로 돌아와서 창업할 경우를 대비하는 전략이 적절해 보인다.
- 공공형 스마트팜 이후 인구유입을 위한 농지 확보와 정주여건 마련 : 청년농업인이 스마트팜을 통한 농업활동만을 위해서 부여군에 실제 거주하거나 유입된다고 보기는 힘들다. 부여군에 정착하기 위한 다른 조건들이 중요한 영향을 미치고 실제 많은 청년농업인이 농촌에 들어와서 가장 어려운 점으로 농지확보와 정주여건, 인프라 조성을 꼽고 있다. 예를 들면, 마을공동체에서 구성원으로서 인정받는 것, 마을 내 원주민과의 조화로운 융합, 임대차 농지확보, 각종 생활문화여가교육 인프라 등이다. 따라서 부여군은 공공형 스마트팜을 통한 인구유입 효과에 큰 기대를 걸기보다는 (융복합적인 성격을 가지는) 인구대책 중 하나의 방안으로서 읍면별 소규모 임대실습농장을 설치하고 정주기반을 조성, 마을공동체 활성화에 기여하도록 함이 적절해 보인다.⁴⁰⁾
- 지속가능한 농업환경 측면에서 일부 긍정적인 점 발견 : 부여군 시설원예(딸기, 메론, 토마토, 수박 등)는 전국 최고 수준이라는 명예가 있지만 이들 품목은 대부분 연중 생산, 출하시스템을 가지고 있다. 즉, 부여군의 농지와 물은 일년 내내 쉬지 않고 사용하고 있다는 말이다. 이는 곧 연작장해, 염류집적, 토양산성화, 양액재배를 위한 지하수고갈, 농업용수 과다사용 등의 문제로 이어진다. 농업환경이 악화되면 지속가능한

40) 자료 : 1. 김기홍(2019), 충남의 청년 농업인 농지 접근 실태 분석 및 농지 확보 방안, 전략연구 2019-02, 충남연구원 전략과제 연구보고서.
 2. 김기홍(2020), 청년 농업인의 지역 정착을 위한 정주 기반 지원 방안 연구, 충남연구원 전략과제 연구보고서(근간, 현재 미발간).

농업을 영위할 수 없다. 이를 해결하기 위해서라도 스마트팜은 정밀농업(노동력, 에너지, 자재, 양분 등을 최적화에 맞춘 투입)을 기반으로 하기 때문에 부여군의 토양과 수질 환경 개선을 기대해 볼 수 있다. (농사면적을 유지한다는 전제 하) 단위면적 당 생산량이 높기 때문에 기존 관행농업으로 농사를 지을 때보다 환경에 덜 부하를 줄 수 있다는 장점도 있다.

<국내 문헌>

- (사)국민농업포럼(2018), 2018년 농촌진흥사업의 일자리 창출성과 및 파급효과 연구보고서, 농촌진흥청.
- 경상북도 스마트 농업추진단(2020), 경북 스마트팜 혁신밸리 조성 : 상주시.
- 공공데이터포털(2020), 충청남도_시설채소 온실 현황.
- 과학기술일자리진흥원(2019), 스마트팜 기술 및 시장동향 보고서, S&T Market Report vol.69.
- 관계부처 합동(2018), 스마트팜 확산 방안(2018.04.16.).
- 김기홍(2019), 충남의 청년 농업인 농지 접근 실태 분석 및 농지 확보 방안, 전략연구 2019-02, 충남연구원 전략과제 연구보고서.
- 김기홍(2020), 청년 농업인의 지역 정착을 위한 정주 기반 지원 방안 연구, 충남연구원 전략과제 연구보고서(근간, 현재 미발간).
- 김수경.이효정.김주희(2019), 스마트 농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG 경제연구원 Issue Monitor 제119호.
- 김연중.박지연.박영구(2016), 스마트 팜 실태 및 성공요인 분석, 기타연구보고 M141, 한국농촌경제연구원.
- 김태완(2019), ICT 기반 스마트팜 온실 현황과 전망, 정보와 통신 36(3), 한국통신학회지.
- 남재작(2018), 스마트팜의 미래 : 가능성과 한계, 농업.농촌의 길 2018 심포지엄 자료, GS&J인스티튜트.
- 농림축산식품부 보도자료(2016.11.04.), 2016년 스마트팜 성과분석 결과.
- 농림축산식품부 보도자료(2018.05.17.), 농업혁신, 스마트팜에서 길을 찾다.
- 농림축산식품부(2020), 2020년 농식품사업 안내서.
- 농림축산식품부(2020), 시설채소온실현황 및 생산실적.
- 농촌진흥청(2020), 농산물 소득조사.
- 부여군(2020), 지속가능한 농업발전을 위한 부여형 공공 스마트팜 운영 검토(내부자료).
- 삼정KPMG 경제연구원(2016), 스마트팜 산업분석 및 성공사례 연구용역.
- 양승환(2020), 공공형 스마트팜 개념과 현장적용 사례, 서면자문의견서(2020.12.15.).
- 장영주 외(2019), 스마트팜 확산·보급 사업 현황과 과제: 농업분야 ICT 융복합사업을 중심으로, 국회입법조사처.
- 장영주.김태우(2019), 스마트팜 확산·보급 사업 현황과 과제 : 농업분야 ICT 융복합사업을 중심으로, NARS 현안분석 제95호, 국회입법조사처.
- 최세림.조원주(2019), 스마트팜 활성화정책이 고용에 미치는 영향, 고용노동부&한국노동연구원.
- 충청남도(2020), 2020년 주요업무계획.
- 충청남도 보도자료(2020.08.20.), 농업의 성장동력 찾는다. 스마트원에 1,968억 원 투입.
- 통계청(각연도), 국내인구이동통계.
- 홍재표.김동억.홍순중, 스마트 팜의 국민경제적 파급효과 : 산업연관분석을 중심으로, 산업경제

연구 32(4), 한국산업경제학회.

〈홈페이지〉

- 개인블로그(<https://m.blog.naver.com/newhyun11/221954508041>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 경상북도 홈페이지
(https://gb.go.kr/Main/page.do?mnu_uid=5406&LARGE_CODE=310&MEDIUM_CODE=30&SMALL_CODE=10&SMALL_CODE2=110&SMALL_CODE3=10&mnu_order=3&, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 농식품부 네이버 블로그
(<https://blog.naver.com/mifaffgov/221222179164>, 검색일자 : 2020.11.16.)
- 대한민국 정책브리핑-정책위키-스마트팜(지능형 농장)
(<https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148864055>, 검색일자 : 2020.11.16.)
- 백령종합사회복지관 청소년 방과후 아카데미 주말체험활동 (2018.03.20.)
(http://baengnyeong.or.kr/admin/bbs/board.php?bo_table=05_02&wr_id=111)
- 부여군 보도자료(2017-2020), 연도별 보도자료 모음 : 스마트팜 검색
(https://www.buyeon.go.kr/_prog/_board/index.php?code=news_07&site_dvs_cd=kr&menu_dvs_cd=0408&skey=&sval=&site_dvs=&GotoPage=, 검색일자 : 2020.12.27.)
- 서울교통공사 Seoul Metro Newsletter Vol.9
(<http://webzine.seoulmetro.co.kr/enewspaper/articleview.php?master=&aid=1858&ssid=73&mvid=689>)
- 전라북도 농식품 인력개발원 홈페이지
(<https://agriacademy.jeonbuk.go.kr/>, 검색일자 : 2020.12.20.)

〈언론자료〉

- e4ds news(https://www.e4ds.com/sub_view.asp?ch=16&t=1&idx=8994, 검색일자 : 2020.12.20.)
- e4ds news(https://www.e4ds.com/sub_view.asp?ch=16&t=1&idx=8994, 검색일자 : 2020.12.20.)
- e-media(<http://m.ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065580524488726>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- Khan(<http://www.kharn.kr/news/article.html?no=13353>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- Khan(<https://www.kharn.kr/mobile/article.html?no=13352>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 경북신문(http://www.kbsm.net/default/index_view_page.php?idx=297134, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 경북일보 - 굿데이 굿뉴스(<http://www.kyongbuk.co.kr>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 농민신문(<https://www.nongmin.com/opinion/OPP/SWE/PRO/329005/view>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 농수축산신문(<http://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=161815>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 농업경제신문(https://cnews.thekpm.com/view.php?ud=202011252133079172931afa4cb1_17, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 농업정보신문(<http://www.nongup.net/news/articleView.html?idxno=2469>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 농축유통신문(<http://www.amnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=33740>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 동아사이언스(<https://news.v.daum.net/v/20180406030056472>, 검색일자 : 2020.11.16.)
- 매일경제(<https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2020/09/981425/>, 검색일자 : 2020.12.20.)

- 스마트팜코리아(<https://www.smartfarmkorea.net>, 검색일자:2020.11.01.)
- 아시아타임즈(<https://www.asiatime.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065589208077221>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 연합뉴스(<https://www.yna.co.kr/view/AKR20200914147700054>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 유튜브 의성군 귀농귀촌이 좋다 : 최성호, 안혜원편(<http://youtu.be/C3stiJ9Mg4k>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 이코노믹리뷰(<https://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=345825>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 인터스트리뉴스(<http://www.industrynews.co.kr>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 정보통신신문(<https://www.koit.co.kr/news/articleView.html?idxno=80139>, 검색일자 : 2020.11.16.)
- 칸(<http://www.kharn.kr/news/article.html?no=13354>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 칸(<https://www.kharn.kr/mobile/article.html?no=13355>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농기계신문(<https://www.kamnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=3989>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농어민신문(<http://www.agrinet.co.kr/news/articleView.html?idxno=171320>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=34872>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=34888>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=34888>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=35211>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=35223>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=38019>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=38019>, 검색일자 : 2020.12.20.)
- 한국농정신문(<http://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=39422>, 검색일자 : 2020.12.20.)