

# COVID-19 대응 ICT 기술융합 스마트팜 활성화에 따른 기대요인 분석\*

박병권\*\* · 최형림\*\*\* · 강다연\*\*\*\*

## 〈목 차〉

I. 서론	3.1 연구모형
II. 이론적 배경	3.2 연구모형의 항목
2.1 ICT 기술과 스마트팜	IV. 실증분석 결과
2.2 스마트팜 관련 연구	V. 결론
2.3 ICT 기술융합 스마트팜의 기대요인	참고문헌
III. 연구모형 설정	<Abstract>

## I. 서론

코로나19 발생 이후 글로벌 공급망의 곡물 수급에 대한 불안의 확산과 식량 위기를 직면하게 될 가능성에 대한 위협이 발생하였다. 코로나19의 영향의 장기화는 취약계층 및 먹거리의 불확실성을 더욱 가중시켰으며, 이에 대한 해결방안으로 조직 및 기관 등의 적극적인 참여와 협력으로 국가 식량 계획을 체계적으로 수립할 필요성이 요구되는 시점이다(박성진 등, 2019). 최근 정부는 국내·외 성장 유망산업으로 분류되는 미래 농업과 ICT 기술융합 스마트팜 분야에 높은 관심과 지원을 강화하고 있으

며, 4차 산업혁명 시대의 기술 중 새로운 농업 형태를 만들고 있는 스마트팜과 관련된 핵심기술에 초점을 맞춰 지속적인 개발을 추진하고 있다(황윤재 등, 2018).

스마트팜은 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 딥러닝, 인공지능(AI)과 같은 4차 산업혁명의 기술을 로봇, 드론, 자율주행, 농기계에 활용하는 농업의 형태를 말한다. 이에 정부는 스마트팜 확산을 위한 관점에서 기존농업인 지원에서 신규로 유입·육성하는 농업인 지원의 범위까지 확대하여 스마트팜 창업의 기회가 가능하도록 창업 보육이라는 부분에서의 지원사업, 임대형 스마트팜을 조성하여 경작할

\* 이 논문은 2022년 동아대학교 교내연구비 지원을 받아 수행된 연구임.

\*\* 동아대학교 경영정보학과, bpark@dau.ac.kr(주저자)

\*\*\* 동아대학교 경영정보학과, hrchoi@dau.ac.kr(공동저자)

\*\*\*\* 동아대학교 경영정보학과, kang@dau.ac.kr(교신저자)

수 있는 환경을 제공하고 농사자금 지원체계를 제시한 바 있다. 현재, 스마트팜 창업과 산업생태계 조성의 거점으로 추진 중인 스마트팜 혁신 벨리 또한 청년의 안정적 창업과 정착을 주요 과제로 제시하고 있으며, ICT 기술기반의 농업의 형태가 긍정적인 변화를 시도하고 있다(최영찬, 장익훈, 2019).

우리나라의 스마트팜 기술은 현재, 선진국과 비교하면 상대적으로 낮은 수준이며, 유럽, 일본 등의 자체 개발 시스템을 적용해 생산성 향상 및 경비 절감에 초점을 맞춰 기술력 향상을 지속시키고 있으나 한계점이 있다. 이는 주요 장비를 외산에 의존하고 있는 우리나라의 현재 상황에서 향후 지속적인 연구개발과 장비의 국산화 및 국내 기후 및 환경 조건에 적합한 한국형 스마트팜 기술이 개발되어 추진될 수 있도록 지속적인 연구개발을 강화해야 한다(정윤지, 홍승지, 2019).

농림수산식품교육문화정보원(2020)에 따르면 유럽의 경우, 정밀농업 분야에 대한 EU 차원의 연구역량과 회원국 간의 연구 협력네트워크를 강화하고 농업과 ICT 융합 연구개발의 효율성 제고 등을 추진하기 위해 EU 차원의 국제 공동 연구 프로젝트(EU-AGRI 프로젝트)를 2009년부터 시작하여 2017년까지 진행하였으며, 일본은 정부 차원에서 농업 ICT 융합기술 연구개발을 적극적으로 지원하고 있으며, 정부는 농업의 국제 경쟁력 향상을 통하여 약 4,500억 엔의 농산물 수출액을 2020년 1조 엔으로 확대할 계획을 마련하기도 하였다. 미국은 농업 부문의 성장이 식량안보에 직접적인 해결방안이 된다는 인식하에 90년대 장기 지속 가증한 농업 및 환경 축진을 주요 전략으로 설정하였

다. 4차 산업혁명을 선도하는 정보기술의 발달은 스마트 팩토리 등 제조산업뿐만 아니라 IT와 접목하는 클라우드 컴퓨팅 서비스 기반의 환경구축에 주목을 받고 있지만(김규남, 2019), 현재 농업혁신에 대한 4차산업 기술의 적용에 관한 우리나라 스마트팜 분야와 관련된 연구는 미흡하다. 4차 산업혁명의 기술과 스마트팜과 연계된 법, 규제, 제도, 자금지원, R&D, 인력육성, 주체별 역할들의 기반을 조성하는 전략적인 방안을 마련하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

스마트팜의 ICT 기술융합은 투입 재 정보, 생육 정보 등 수집된 빅데이터를 통해 작물이 자라는데 필요한 최적의 환경을 만드는 것이다. ICT 기술을 이용하여 원격 및 자동으로 작물과 가축의 생육환경을 적정하게 유지/관리할 수 있는 스마트팜은 농업 분야의 빅데이터를 융합하여 실시간 환경정보와 수확성과는 결합하여 분석하기 때문에 고품질의 생산량 증대와 농업 경영의 효율성을 기대할 수 있다. 또한 농업인들의 삶의 질 향상과 농촌 일자리 창출에 따른 농업인구 감소의 문제도 해결될 수 있다. 비록, 스마트팜 구축 비용이 초기에 노지재배보다 더 많이 필요하다는 단점이 있지만, 스마트팜에 적용할 경지면적이 노지재배 면적보다 작더라도 생산량의 확보에 많은 효과성을 기대할 수 있기에 재배면적이 상대적으로 작은 국내의 환경에는 적합한 농업 방식이라고 할 수 있다.

국내 시설 원예·축사 스마트팜 규모는 지난 2016년 430호에서 2020년 3463호로 성장했다. 농림축산식품부는 스마트팜 규모를 오는 22년까지 시설원예 7000ha, 축사 5750호까지 확대할 계획이다. 설비 구축을 위한 막대한 예산이

해결해야 할 문제점이다. 1000평 기준으로 온실만 지어도 3억5000만원가량의 비용이 필요하며, 양액 공급시설, 난방시설, 환경제어시설 등의 첨단시설을 갖추기 위한 필요 예산은 10억 원으로 매우 높은 수준이다. 스마트팜 산업이 농업 전체로 확장되지 못하고 수출을 목적으로 하거나 수익률이 높은 일부 농작물에 집중되고 있는 것은 막대한 비용의 부담감 때문이다. 농림수산물교육문화정보원(2021)이 조사한 ‘2020년 농업법인 정보화 수준 및 활용도 조사’에 따르면 농가에서 정보화 시설의 도입이나 확대가 필요하지 않다고 꼽은 이유로 ‘현재 정보화 수준에 만족’이 29.9%로 가장 많았고, ‘비용 부담’이 29.8%로 바로 뒤를 이었다. 전문가들은 구축 비용이 저렴한 ‘노지(露地) 스마트팜’을 대안으로 꼽는다. 최근 실내가 아닌 노지에서 빅데이터를 기반으로 토양·기후를 분석해 물·비료·병해충 관리를 한 번에 해결하고 자율주행 농업 기계 등을 도입하기 시작했으며, 노지 스마트팜을 적용하는 데 드는 비용은 온실 설비의 5분의 1 수준이다.

스마트팜은 경작하는 작물의 품종에 따른 토양·생육조건, 기상 정보, 재배관리 등의 정보를 수집한 데이터를 분석해 최저 비용으로 최대 생산성을 낼 수 있는 솔루션이 필요한 상황이다(문일요, 강명윤, 2021). 이러한 상황에서 우선적으로 ICT 기술 융합을 적용시킨 스마트팜의 농업의 생산량은 스마트팜이 보급되고 확산되면서 투자대비 기대할 수 있는 긍정적인 요인들이 있기에 이를 위한 전문가들의 의견을 바탕으로 실제 농가에서 스마트팜 도입에 적극적으로 참여할 수 있는 계기를 마련하고자 한다.

따라서 본 연구의 목적은 COVID-19 이후 급격한 환경변화에 따른 스마트팜에 대한 각국의 관심이 증대되고는 시점에서 국내 ICT 기술 융합 스마트 팜 활성화를 기대하는 긍정적인 측면에서의 기대요인의 우선순위를 도출하고자 한다.

본 연구는 스마트팜의 보급 및 확대를 위한 방안으로 정책과 제도 보안을 위한 의사결정 대안을 제시함으로써 ICT융합 개방형 혁신이 강조하는 현재 시점에서 농업의 발전에 기여할 수 있는 가치 창조와 획득을 위하여 농업 기술 혁신 전략인 스마트팜 의사결정 대안을 제시하는데 의의가 있다.

또한 스마트팜과 관련된 기존의 연구는 농업 기술개발에 초점을 둔 연구 및 스마트팜 사용 의도에 관한 연구가 대부분이었으나, 본 연구에서는 COVID-19 대응의 시점에서 ICT 기술융합 스마트팜 활성화에 따른 기대효과에 대해서 운영적 측면과 산업과급 효과적인 측면을 구분하여 각 효과 측면에서의 요인들의 우선순위의 항목들을 구성한 연구모형을 적용 한 부분에서 기존 연구와의 차별성이 있다.

## II. 이론적 배경

### 2.1 ICT 기술과 스마트팜

현재 사회적으로 고령화 시대로 변해가는 추세에 맞는 스마트팜 기술은 미래의 먹거리와의 연관성도 매우 높기에 혁신적인 기술로 자리 잡을 것이다(권경석, 2017), 이에 농업기술의 발전은 노동에서 에너지 등 투입 요소의 최적

사용을 통해 우리 농업의 경쟁력을 한층 높이고, 미래 성장산업으로의 가능성을 크게 평가하는 데 기여하고 있다(여현, 김성진, 2019). 또한 스마트팜 기술의 전망으로는 단순한 노동력 절감 차원을 넘어서 농작업의 시간적, 공간적 구속에서 벗어나다 보니 여유시간도 생기고 삶의 질이 개선되어 농촌으로의 인구의 유입 가능성 귀농에 대한 변화의 흐름도 빠르게 확산할 것이라고 예측한다(김관, 허재두, 2015).

ICT 기술을 농업에 접목해 과도한 자원과 노동력이 투입되어 효율성이 떨어졌던 기존 관행 농업을 개선하는 농업기술을 스마트농업(smart farming)이라고 한다(Anonymous, 2021). 스마트팜이란 정보통신기술(ICT)을 활용해 시간과 공간의 제약 없이 원격으로 자동으로 작물의 생육환경을 관측하고 최적의 상태로 관리하는 과학 기반의 농업방식이다. 농산물의 생산량 증가는 물론, 노동시간 감소를 통해 농업 환경을 획기적으로 개선한다. 이는 빅데이터 기술과 결합해 최적화된 생산·관리의 의사결정이 가능하며 최적화된 생육환경을 제공해 수확 시기와 수확량 예측뿐만 아니라 품질과 생산량을 한층 더 높일 수 있다.

스마트 농업은 크게 3세대로 구분되며, 농업의 편의성 증대에 기반을 둔 농업이 1세대, 농업의 생산성 증대의 목표는 2세대. 농업의 자동화 및 로봇화를 목표로 추진하고 있는 농업을 3세대 농업이라고 한다. 스마트팜의 적용 분야는 스마트 온실, 스마트 과수원, 스마트 축사 등을 포함한다. 스마트 온실은 PC 또는 모바일을 통해 온실의 온·습도, CO<sub>2</sub> 등을 모니터링하고 창문 개폐, 영양분 공급 등을 원격 자동으로 제어하여 작물의 최적 성장 환경을 유지 및 관

리하는 것이다. 스마트 과수원은 온·습도, 기상 상황 등을 모니터링하고 원격, 자동으로 관수, 병해충 관리 등을 PC나 모바일을 통해 관리하는 것이다. 스마트 축사는 온·습도, 축사 환경을 모니터링하고 사료 및 공급시기와 양 등을 원격 자동으로 제어하는 것이다. 현재 농림식품부랑 축산분야에서도 ICT 보급 자체를 많이 추진하고 확산하려고 노력을 기울이고 있어, 앞으로의 스마트팜과 연계된 사업분야의 발전 가능성은 예측 그 이상의 수준이다. 전 세계는 기존 농업에서 벗어난 최첨단 IT 기술과의 조합을 이루는 새로운 환경 조성을 위한 투자가 이루어지고 있다(문애경 등, 2021). 스마트팜 중심으로 재편되고 있는 농업이 각 나라의 기업들도 그 투자의 범위를 점차 확대하며 다방면에서의 투자를 고려하고 있다. '2018 대한민국 혁신성장 보고대회'를 개최하여 '혁신성장 8대 선도사업 향후 과제'를 발표하였으며, 선도사업은 정부가 혁신성장 분야별 과제를 나눠 각 부처 간 협업을 통해 우선으로 추진하는 정책적 목표와 일치한다. 초연결, 지능화, 스마트 공장, 스마트팜, 핀테크, 에너지 신산업, 스마트 시티, 드론, 미래 자동차 등 주로 4차 산업혁명 시대의 먹거리로 떠오르는 분야로 구성되어 있다.

특히, 창업과 비즈니스 육성 등 농업 분야 혁신성장 거점으로 '스마트팜 혁신 밸리'로 선정된 지역에는 스마트팜에 청년 인력 양성과 기술혁신 등의 기능을 집약시켰다. 즉, 농업과 전후방 산업의 동반 성장을 도모하는 정보통신기술(ICT)기반 농산업 클러스터 개념으로 스마트 관련 풍부한 연구 개발 인프라를 활용한 연구가 필요하다는 것을 강조하며 기술혁신을 앞당

기고 이를 통해 농업과 전·후방 산업의 동반 혁신모델을 구축하기 위해 적극적으로 지원하고 있다(박성진 등, 2019).

## 2.2 스마트팜 관련 연구

최근 ICT를 활용한 스마트팜의 변화에 농업인들의 관심이 높아지면서 관련된 연구가 지속되고 있으며, 스마트팜과 관련된 연구는 다음의 <표 1>과 같다.

우리나라의 급변하는 기후를 대비하고 원하는 작물을 기르기 위해서 환경 제어를 할 수 있는 스마트팜 도입이 선택이 아닌 필수 요소로 자리를 잡고 스마트팜 확산을 위한 정책형성과정의 메커니즘을 밝히고자 다중 흐름 모형을 적용하여 정책형성과정에서의 문제, 정책, 정치의 흐름의 전개를 분석한 연구가 있다(정윤용, 홍승지, 2019).

스마트팜 예비창업자를 대상으로 스마트팜 창업 의도에 영향을 미치는 요인을 분석한 연

<표 1> 스마트팜 관련 연구 요약

연구내용	연구자
스마트팜 확산을 위한 정책형성과정의 메커니즘을 밝히고자 다중 흐름 모형을 적용하여 정책형성과정에서의 문제, 정책, 정치의 흐름의 전개를 분석한 연구	정윤용, 홍승지 (2019)
스마트팜 예비창업자를 대상으로 스마트팜 창업의도에 영향을 미치는 요인의 연구로 스마트팜 노력기대, 스마트팜 수용의도를 매개변수로 선정, 기술적특성의 하위변수로 가용성, 경제성, 데이터융합성, 확장성을 선정하여 변수 간의 관계 분석한 연구	박성근, 허철무 (2020)
농촌 창업의도에 영향을 미치는 요인들을 분석하기 위해 지각된 유용성 요인으로 가용성, 신뢰성, 경제성을 선정하여 실증분석 하였으며, 스마트팜의 신뢰성, 경제성은 스마트팜을 적용한 농촌창업의도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났기에 스마트팜 교육 및 컨설팅에 도움이 되고자 하는 방향에서 분석한 연구	안문형, 허철무 (2020)
ICT 융·복합 기술수용에 영향을 미치는 요인을 사용자의 혁신성, 자기효능감, 사회적 영향, 네트워크효과, 지각된 유용성, 지각된 용이성, 가치 태도로 구분하여 요인 간의 유의한 결과를 바탕으로 ICT 융복합 기초 인프라 조성과 혁신모델을 중요성 강조함	김한중, 안상돈 (2018)
스마트팜 보급 확대 방안의 중장기 발전 방향을 도출하였으며, 스마트팜의 경영비 및 운영비 절감을 통한 농가의 소득 증대를 도모할 수 있는 정책적 지원의 필요성과 시설의 표준화와 국산화를 통한 한국형 스마트팜의 표준 모델 개발에 관한 연구	서대석, 김연중 (2016)
전력선 통신을 이용한 스마트팜 시스템 구축을 기존 스마트팜 온/오프제어만 가능한 시스템에서 기존 설치된 전원선을 재이용하여 개도 틀의 정밀 제어 및 양방향 통신이 가능한 시스템을 구현하는 연구	이재건 등(2021)
ICT 융복합을 활용한 한국형 스마트팜 모델을 제시하면서 고부가가치 산업으로 발전하는 스마트팜 분야가 영향을 미치는 전방산업과 후방산업 관련 연구	권기덕(2020)
스마트팜 기술수용에 영향을 미치는 요인을 연구를 위해 확장된 통합기술수용 이론(UTAUT2)을 토대로 성과기대, 노력 기대, 사회적 영향, 촉진 조건, 가격 효용 변수를 사용하여 귀농인과 원주민 간의 스마트팜 기술수용 요인 차이를 검증한 연구	정병규, 강덕봉 (2020)
온실형 스마트팜의 센서를 활용하여 온실 환경을 측정하고 필요한 온실제어를 파악하여 수집되는 각종 센서의 측정값과 구동기의 상태 정보 등을 신속하게 탐지하는 시스템에 관한 연구	이철원 등 (2021)
스마트팜의 환경 및 제어 데이터를 이용하여 스마트팜의 에너지 소비를 줄이기 위한 환경 제어 방법을 제안하기 위한 에너지 효율 향상을 위한 스마트팜 제어 시스템을 구축한 연구	최민석 (2021)

구는 다음과 같다. 우선, 박성근과 허철무(2020)는 스마트팜 노력 기대, 스마트팜 수용 의도를 매개변수로 선정하였으며, 기술적 특성의 하위변수로 가용성, 경제성, 데이터 융합성, 확장성을 선정하여 변수 간의 유의한 영향을 미치는 연구를 하였다. 또한 안문형과 허철무(2020)는 농촌 창업 의도에 영향을 미치는 요인들을 지각된 유용성 요인으로 가용성, 신뢰성, 경제성을 선정하여 분석한 결과, 스마트팜의 신뢰성, 경제성은 스트팜을 적용한 농촌 창업 의도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 스마트팜의 가용성은 신뢰성과 농촌 창업 의도 간의 관계를 개인 혁신성이라는 조절변수를 활용하였다. 잠재적 스마트팜 창업을 고려하는 농업인을 대상으로 스마트팜 교육 및 컨설팅의 필요성을 강조하였다.

김한중과 안상돈(2018)은 ICT 융복합 기술 수용에 미치는 요인을 사용자의 혁신성, 자기효능감, 사회적 영향, 네트워크효과, 지각된 유용성, 지각된 용이성, 가치 태도로 구분하여 요인 간의 유의한 결과를 바탕으로 ICT 융복합 기초 인프라 조성 및 혁신모델을 만들에 가는 것이 중요함을 강조하였다.

서대석과 김연중(2016)은 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 이용하여 스마트팜 보급 확대 방안의 중장기 발전 방향을 도출하였으며, 스마트팜의 경영비 및 운영비 절감을 통한 농가의 소득 증대를 도모할 수 있는 정책적 지원이 가장 우선되어야 하며, 다음으로 시설의 표준화와 국산화를 통한 한국형 스마트팜 표준 모델 개발이 선결과제를 제시하였다.

이재건 등(2021)은 전력선 통신을 이용한 스마트팜 시스템 구축을 기존 스마트팜 온·오

프제어만 가능한 시스템에서 기존 설치된 전원선을 이용하여 정밀 제어 및 양방향 통신이 가능한 시스템을 구현하는 연구를 하였다. 권기덕(2020)은 ICT 융복합을 활용한 한국형 스마트팜 모델을 제시하면서 고부가가치 산업으로 발전하는 스마트팜 분야가 영향을 미치는 전방산업과 후방 산업에 관한 연구를 수행하였다. 구체적으로 산업 파급효과 측면에서 전방산업의 발전과 후방산업의 발전 그리고 시설 인프라 및 기술발전에 대해 산업구조를 구분하였으며 발전 가능성에 대한 기대를 나타내었다.

정병규와 강덕봉(2020)은 스마트팜 기술수용에 영향을 미치는 요인을 연구를 위해 확장된 통합기술수용 이론(UTAUT2)을 토대로 성과기대, 노력 기대, 사회적 영향, 촉진 조건, 가격 효용 변수를 사용하여 귀농인과 원주민 간의 스마트팜 기술수용 요인 차이에 대해 검증하였으며, 스마트팜 기술사용에 있어서 귀농인 집단이 원주민 집단보다 영향력이 강한 것을 확인하였다.

이철원 등(2021)은 온실형 스마트팜의 센서를 활용하여 온실 환경을 측정하고 필요한 온실제어를 파악하여 수집되는 각종 센서의 측정값과 구동기의 상태 정보 등을 신속하게 탐지하는 시스템에 관해 연구하였다. 센서의 측정 오류가 발생하면 작물 생장을 저해시키는데 작용하기에 센서 측정값에 대한 신뢰성을 확보하는 연구이다.

최민석(2021)은 스마트팜의 환경 및 제어 데이터를 이용하여 스마트팜의 에너지 소비를 줄이기 위한 환경 제어 방법을 제안하기 위한 에너지 효율 향상을 위한 스마트팜 제어 시스템을 구축한다. 누적된 환경 데이터를 이용하여

환경 예측 모델을 만들고, 다중 환경 요소를 고려하여 주어진 상황에서 에너지 소비를 최소화할 수 있는 제어 방식을 선택함으로써 독립적 환경 제어 방식과 비교해 에너지 사용량을 줄일 수 있음을 확인하였다.

### 2.3 ICT 기술융합 스마트팜의 기대요인

최근 ICT 기술이 가져오는 4차 산업혁명 시대를 대비하는 변화는 네트워크 마케팅 조직의 변화와 미래 전략을 제시하기도 하며(박소진, 오창규, 2017), 기업의 조직역량과 조직성공에 긍정적인 영향력을 가져다 준다(서관중 등, 2022). 또한 ICT 기술에 대한 긍정적인 태도와 부정적인 태도는 정보기술의 이용과 비 이용의 본질에 근거하기도 한다(이용규, 2018). 최근 정보시스템 관련 연구동향을 살펴보면 정보시스템 관련 투자는 새로운 산업혁명을 주도할 수 있는 계기를 마련해주는 비즈니스 전략을 제시하기도 한다(윤지혜 등, 2022). 본 연구에서는 ICT 기술융합과 관련된 스마트팜의 기대요인으로는 긍정적인 방향에서 농업의 미래 전략과 ICT 이용에 관한 긍정적인 효과 측면에서 기대할 수 있는 요인을 도출하고자 한다.

ICT 기술융합 스마트팜에 대한 효과를 기대할 수 있는 요인 중 하나는 바로 농업 생산성 향상이다. 첨단 ICT와 농업의 융합은 증가하는 귀농 귀촌 인구들에 농업사업모델에 대한 교육과 훈련을 제공해 줄 수 있으며, 숙련된 이후 스마트팜과 관련된 일자리 제공 및 창출도 기대한다. 궁극적으로 스마트팜의 확산은 농업의 생산 분야 및 유통과 소비를 포함한 다양한 분야로의 비즈니스 확산요인을 기대할 수 있다.

구체적으로 스마트팜은 생산, 유통, 소비 등 농·식품의 가치사슬에 ICT를 융합하여 생산의 정밀화, 유통의 지능화, 경영의 선진화 등 상품, 서비스, 공정 혁신 및 새로운 가치를 창출하게 될 가능성이 크다. 또한 스마트팜에 새로운 기회가 창출될 수 있는 스마트팜과 연계된 전방산업, 후방산업 분야의 성장에도 이바지할 수 있을 것이다.

한국농촌경제연구원(2016)에서 스마트팜의 성공 요인을 분석한 보고서에 따르면, 스마트 제어 시스템 활용과 데이터에 기반한 농장관리로 더욱 좋은 환경을 조성하는 것이 중요하다고 하였다. 또한 스마트팜의 발전 가능성에 대한 마인드 구축이 필요하며, 전문 컨설팅에 대한 적극적인 태도가 스마트팜의 성공적인 요인 중 하나라고 강조하였다. 또한 스마트팜과 관련된 분야의 노하우 축적이 필요하기에 기존 기술과의 시너지 효과를 기대할 수 있는 부분에서의 기술융합 관련 스마트팜을 구축하여 설계하는 것이 필요함을 제시하였다. 스마트팜 선도 농가들은 유통 및 수출 채널을 이미 확보한 부분도 있기에 ICT 시설을 통해 품질 관리에만 전념한다면 보다 성공적인 생산량을 기대할 수 있다. 그리고 스마트팜 선진시스템 도입의 비용에 대한 자부담이 낮아진 것도 스마트팜에 대한 거부감을 낮출 수 있다는 부분에서 인식의 긍정적인 변화이다.

스마트팜을 운영하기 위해서는 무엇보다 맞춤형 ICT 컨설팅과 기술지원체계 구축, 시스템의 표준화 및 사용자의 이해도를 높이는 것이 우선적으로 필요하다. 따라서 신뢰성 높은 전문업체 육성과 정부 지원 방안을 적절하게 마련하는 것이 스마트팜의 장기적인 발전을 제공하

는 데 도움이 된다.

과학기술정보통신부의 미래 스마트팜 솔루션 융합연구단(2018)은 스마트팜 운영 기대효과를 생산성 향상, 수출 확대, 일자리 창출, 환경친화적 요인을 기대한다고 농업 경쟁력 강화가 기술융합이라는 부분에서 미래 스마트팜의 비전을 제시하였다. 스마트팜은 농업 전방산업, 후방산업의 부가가치가 커져 산업과 기술 간 융합을 위한 지원과 체계가 필요함을 강조한다. 즉, 융합형 신산업 육성방안을 마련하기 위해 스마트 농업 확산에도 주력해야 할 필요성이 있다(국가기술정보통신부, 2018).

농촌진흥청 자료에 따르면, 스마트팜은 ‘지능형 정밀 생육 관리로 생산성을 향상하는 것’이라고 정의하며, 복합환경제어와 클라우드를 위한 혁신적인 가치 창출을 기대하는 측면에서의 스마트팜 성과에 기대하는 바가 크다. 즉, 수많은 농장의 환경 데이터값을 수집할 수 있고, 생산량 등을 비교해 작물에 가장 적절한 생육 환경의 제어를 위해 작물별로 필요한 토양, 온도, 비료의 양은 등 어느 정도가 적절한지 등 환경을 제어할 수 있는 빅데이터를 활용한 가치는 매우 높다. 결과적으로 통계적으로 판단이 가능한 ‘데이터 농업’이 실현되면서 이를 복합 환경제어에 적용하면 시스템은 점점 더 정교하게 올바른 판단을 내리면서 ICT융합 농업의 효율성과 효과성에 대한 과급력은 매우 크다고 할 수 있다.

과학기술일자리진흥원(2019)은 국외의 스마트팜 성공사례 중 농업에 불리한 기후 환경들이 오히려 세계 2위의 농업 수출국으로 만든 네덜란드 사례를 설명한다. 우리나라의 절반도 안 되는 면적의 작은 나라인 네덜란드가 토질과

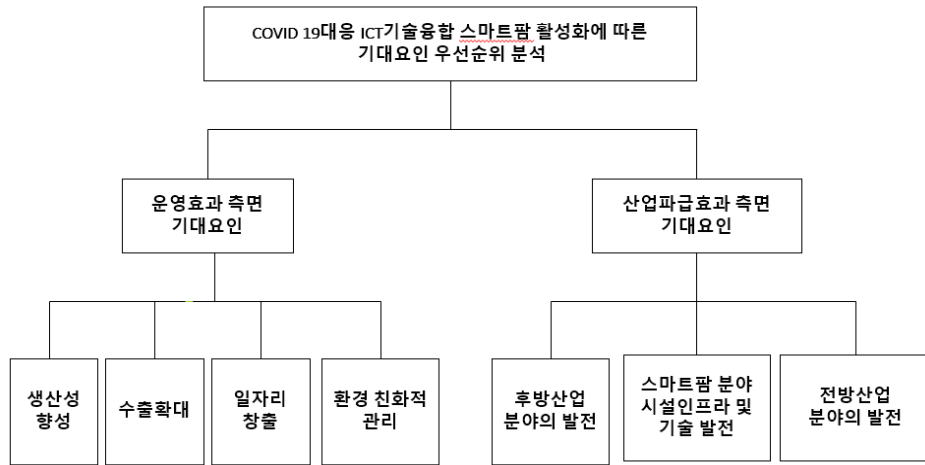
기후가 농업에 불리한 편인 악조건을 갖춘 네덜란드가 미국 다음으로 세계 2위의 농업 수출국이 될 수 있었던 이유는 모순적이지만 이런 악조건 때문에 네덜란드는 환경 제어에 관한 관심이 다른 나라에 비해 상대적으로 높은 편이었다는 것이다. 수십 년 전부터 꾸준히 환경 제어 기술을 연구하고 개발했고, 이를 농업에 적용해 네덜란드는 농업 강국의 기틀을 마련했다(과학기술일자리진흥원, 2019). 이와 같은 국외의 성공사례가 국내의 스마트팜 관련 기술에 대한 지속적인 관심과 투자 및 연구의 성과에도 긍정적인 영향력을 가져다준다. 즉, 국내에서도 충분히 발휘할 수 있는 스마트팜의 기대효과에 대한 기회와 잠재적 가능성에 대한 지속적인 연구 개발 및 투자가 지원되어야 한다.

### Ⅲ. 연구모형의 설정

#### 3.1 연구모형

본 연구에서는 국내의 스마트팜 관련 연구과 정책을 담당하고 있는 전문가집단과의 세미나를 통해 연구모형을 도출하였다. 현재 스마트팜을 시범적으로 도입하면서 성공적인 사례를 기반으로 전략적인 ICT기반 스마트팜에 관심이 매우 높은 금산군 농업기술센터 스마트팜 업무를 수행하고 있는 전문가로 선정하였다. 또한 전문농업인 농민 대표의 의견을 수렴하여 실질적인 스마트팜 운영 효과 측면에서의 기대요인의 항목을 델파이 기법을 활용하여 도출하였으며, 산업과급효과 측면에서의 기대요인은 권기덕(2020)의 ICT 융·복합을 활용한 한국형 스





<그림 1> 연구모형

마트팜 모델의 연구에서 제시된 전·후방산업과 스마트팜 분야의 산업구조 도표를 참조하여 도출하였다(권기덕, 2020).

최종적으로 설계한 연구모형은 아래의 <그림 1>과 같다. 1계층의 항목으로는 기대효과 측면에서 스마트팜의 운영 효과 측면과 산업 파급효과 측면으로 구분하여 제시하였다. 각 기대효과 측면에 해당하는 항목으로는 다음과 같다. 우선, 운영 효과 측면 기대요인의 2계층 항목으로는 생산성 향상, 수출 확대, 일자리 창출, 환

경친화적 관리의 효과요인을 선정하였다. 산업 파급효과 측면 기대요인의 2계층 항목으로는 후방산업 분야의 발전, 스마트팜 분야의 시설 인프라 및 기술발전, 전방산업 분야의 발전으로 구성하였다.

### 3.2 연구모형의 항목

본 연구모형에 제시한 각 계층의 항목별 내용은 <표 2>와 같다. COVID 19대응 ICT기술

<표 2> 연구모형 계층별 항목 내용

구분	기대요인	내용
스마트팜 운영 측면	생산성 향상	최적화된 생육환경 제공으로 투입 재, 노동력 절감 가능
	수출 확대	통제된 첨단시설을 통해 연중 안정적 생산 및 바이어 요구 대응
	일자리 창출	전문재배사, 소프트웨어개발자, 기업 등 청년 일자리 창출
	환경친화적 관리	병해충, 질병 감소, 약취 관리, 불필요한 양분 공급 감소
산업 파급효과 측면	후방산업의 발전	실내환경 감지 시스템, 식품 바이오산업, 고효율에너지 산업, 기계 부품 시스템 조립산업
	스마트팜 분야 시설 인프라 및 기술발전	비닐하우스, 유리온실, 축사 등 AI, 빅데이터 기반 ICT 기술, IoT, 원격센서 기술
	전방산업의 발전	전자기기, 유/무선 통신시스템, 종자 개량, 병해충 예방 약품, 기계용 작업기 조립생산, 휴대용전자기, 판매 및 기술서비스

융합 스마트팜 활성화에 따른 기대요인으로 1 계층의 요인으로는 스마트팜 운영 측면 기대요인과 산업 파급효과 측면 기대요인으로 구분하였다. 스마트팜 운영 측면 기대요인의 하위항목 2계층으로 선정된 요인으로는 생산성 향상, 수축 확대, 일자리 창출, 환경친화적 관리 요인으로 구분하였으며, 산업 파급효과 측면의 하위항목 2계층으로는 선정된 요인은 후방산업의 발전, 스마트팜 분야 시설 인프라 및 기술발전, 전방산업의 발전이라는 항목으로 구분하였다. 연구모형의 기대요인에 관한 구체적 내용은 다음의 <표 2>와 같다.

#### IV. 실증분석 및 결과

본 연구는 ICT 융합기술 스마트팜 활성화에 따른 기대요인의 우선순위 실증 분석하기 위해 Satty의 AHP(Analytic Hierarchy Process)를 활용하여 계층 분석적 의사결정을 평가하였다(Satty, 1990). AHP는 합리적인 판단과 선택, 성과의 측정 및 평가, 의사결정 및 갈등의 조정 및 해소 등 그룹 의사결정의 통합이 필요한 경우에 접근하는 의사결정 방법이다(Chanm and Kumar, 2007).

AHP는 계층을 구성하고 있는 각 요소들 간의 쌍대비교(Pairwise-comparison)를 통해 의사결정을 내리는 기법으로 평가자들의 판단에 대한 논리적 일관성을 검증할 수 있어 결과에 대한 신뢰성을 높인다. AHP 분석은 전문가를 대상으로 평가하므로 설문지의 수량보다 설문지의 목적에 부합하는 전문가들의 의견 사항을 반영하는 것이 매우 중요하다(윤재곤, 1996).

본 연구는 스마트팜을 도입하여 운영하는 금산군 지역의 농업기술 지원센터에서 스마트팜 관련 업무 경력 및 기술기반 관련 업무 경력이 있는 전문가들을 대상으로 전문가집단을 구성하여 본 설문을 수행하였다. 연구의 분석에 사용된 연구 도구는 설문지이며, 전문가집단 담당자에게 이메일을 통해 배부하였으며, 총 26부의 설문지를 배부하여 모두 회수하였다.

회수된 설문지의 일관성 비율을 검증하여 일관성 판단 기준 CR(Consistency Ratio)이 0.1 이하의 수치를 기준으로 적용하여 설문지의 신뢰성을 검토하였으며(Harker and Vargas, 1987), 회수한 설문지 모두 0.1 이하로 나타났기에 일관성 있다고 판단되어 최종 실증분석하였다.

설문 응답자의 특성으로는 아래의 <표 3>과 같다. 설문지응답자의 분석결과, 성별은 남성이 10명(38%), 여성 16명(62%)으로 여성이 상대적으로 높게 나타났으며, 농업기술 관련 업무 경력으로는 5년~15년 미만인 12명(46%), 15년 이상 20년 미만은 7명(27%), 20년 이상이 7명(27%)으로 나타났다.

<표 3> 설문 응답자의 특성

구분	내용	명(%)
성별	남	10명(38%)
	여	16명(62%)
농업기술 관련 업무 경력	5년~15년 미만	12명(46%)
	15년~20년 미만	7명(27%)
	20년 이상	7명(27%)

COVID-19 대응 ICT 기술융합 스마트팜 활성화에 따른 기대요인 우선순위 분석의 결과는 <표 4>와 같다. 제 1계층의 항목 중 운영 효과 측면 기대요인이 중요도는 0.623의 높은 수치

로 1순위로 나타났으며, 산업과급효과 측면 기대요인이 가중치 0.377으로 다음 순위인 2순위로 나타났다. 즉, ICT를 활용한 스마트팜은 산업과급효과 측면에서 기대하는 요인보다 실질적으로 스마트팜 운영 효과 측면에서 기대하는 요인의 중요도가 상대적으로 높은 것으로 확인하였다.

<표 4> 제1계층 분석 결과

제1계층 항목	중요도	우선순위
운영 효과 측면 기대요인	0.623	1
산업 과급효과 측면 기대요인	0.377	2
CR	0.00	

다음의 <표 5>는 운영 효과 기대요인과 산업과급효과 기대요인이 제1계층 항목의 하위항목인 제2계층 항목의 우선순위 결과이다. 먼저, 스마트팜 운영 효과 기대요인에 포함된 제2계층의 결과를 보면, 생산성 향상 요인이 가중치 0.334로 1순위로 나타났으며, 수출 확대가 0.256으로 2순위, 환경친화적 관리가 0.227로 3순위, 일자리 창출이 0.183으로 4순위 순으로 확인되었다. 즉, 생산성 향상이라는 부분에서는 ICT를 적용한 스마트팜으로 최적화된 생육환경 제공으로 투입재, 노동력 절감 가능성을 가장 기대하는 요인으로 나타났으며, 다음으로 수출확대라는 부분에서는 첨단시설을 통해 스마트팜을 운영한다면 고품질 연중 안정적 생산 및 바이어의 요구에 위협적인 요소를 배제하고 대응이 가능한 환경을 기대하는 바가 높다고 판단한다. 다음으로 환경친화적 관리라는 기대요인은 농작물의 병해충 및 질병을 감소시킬 수 있고, 악취 관리 및 불필요한 양분을 공급할 필요성이 감소되면서 농작물의 환경에 적합한

스마트팜 관리를 기대하는 것이다. 마지막으로 기대요인 중 항목의 수치가 가장 낮은 일자리 창출이라는 부분에서는 스마트팜 관련 전문재배사, ICT관련 소프트웨어개발자, 청년 일자리 창출은 스마트팜 창업자에게 보다 관심이 높은 기대요인의 항목으로 판단한다.

산업 과급효과 기대요인의 하위항목 분석 결과, 제2계층 항목 중 1순위로는 스마트팜 분야 시설 인프라 및 기술발전의 항목으로 중요도 0.490으로 가장 높은 수치로 나타났다. 실질적으로 ICT를 적용한 스마트팜을 실현하기 위해서는 비닐하우스, 유리온실, 축사 등 최신기술 관련 AI, 빅데이터 기반 기술, 원격제어 가능한 스마트팜 센서 기술이 무엇보다 중요하다고 판단하였다. 시설 인프라와 기술발전은 스마트팜을 추진하는데 반드시 포함되어야 하는 필수적인 항목이다. 다음으로 2순위는 스마트팜 전방산업의 발전이 중요도 0.292로 나타났다. 스마트팜과 관련된 전자기기, 유/무선 통신시스템, 종자 개량, 병해충 예방 약품, 기계용 작업기 조립생산, 휴대용전자기, 판매 및 기술서비스 등이 포함되는 부분에서의 산업 과급효과를 기대한다. 끝으로 3순위로는 스마트팜 관련 후방산업 발전을 기대하는 요인으로 나타났으며, 중요도 수치가 0.218로 낮게 나타났다. 후방산업으로는 실내환경 감지 시스템, 식품 바이오산업, 고효율에너지 산업, 기계 부품 시스템 조립산업 등이다. 전후방 산업의 동반 성장을 도모하는 ICT 기술을 적용한 스마트팜의 발전적인 방향에서의 스마트팜의 비전을 제시한다.

다음의 <표 6>은 최종순위를 분석한 결과이다. 스마트팜 활성화에 따른 기대요인으로 가장 높은 수치를 나타낸 요인으로는 가중치 0.208

<표 5> 제2계층 분석 결과

제1계층	제2계층 항목	CR	중요도	우선순위
운영 효과 기대요인	생산성 향상	0.00	0.334	1
	수출 확대	0.00	0.256	2
	일자리 창출	0.00	0.183	4
	환경친화적 관리	0.00	0.227	3
산업 파급효과 기대요인	후방산업 발전	0.00	0.218	3
	스마트팜 분야 시설 인프라 및 기술발전	0.00	0.490	1
	전방산업 발전	0.00	0.292	2

<표 6> 최종순위 분석 결과

제1계층	제2계층 항목	중요도	우선순위
운영 효과 기대요인	생산성 향상	0.208	1
	수출 확대	0.159	3
	일자리 창출	0.114	5
	환경친화적 관리	0.141	4
산업 파급효과 기대요인	후방산업 발전	0.082	7
	스마트팜 분야 시설 인프라 및 기술발전	0.185	2
	전방산업 발전	0.110	6

로 나타난 운영 효과 기대요인의 항목인 생산성 향상이 1순위로 나타났다. 다음으로 2순위는 산업 파급효과 기대요인의 항목인 스마트팜 분야 시설 인프라 및 기술 발전이 중요도 0.185로 나타났다. 3, 4, 5순위는 운영 효과 기대요인의 항목에 포함된 수출 확대 요인으로 중요도 0.159, 환경친화적 관리 0.114 순으로 확인되었다. 다음으로 6, 7순위는 산업 파급효과 기대요인의 항목으로 전방산업 발전 0.110의 중요도 수치로 나타났으며, 후방산업의 발전 이 0.082 수치로 가장 낮은 가중치의 결과로 확인되었다. 2순위인 산업 파급효과 기대요인인 스마트팜 분야 시설 인프라 및 기술 발전 항목을 제외한 나머지 상위 순위는 모두 스마트팜 운영 효과 기대요인 제1계층 항목에 포함된 제2계층 항목의 요인으로 나타났다. 따라서 ICT 융합 스마트 운

영 효과 기대요인 항목을 충분히 반영하여 스마트팜의 구축 체계를 고려할 필요성이 있다.

다음의 <표 7>은 ICT 융합기술과 스마트팜 관련된 추가적인 질문에 대한 응답자들의 결과이다. 우선, COVID-19로 인해 안전 먹거리 산업 ICT 기술융합 스마트팜이 중요하다고 생각되는지에 관한 질문에 응답자 21명(81%)이 중요하다고 생각한다고 하였고 5명(19%)은 중요하지 않다고 응답하였다. 코로나 19는 전 세계적인 먹거리 산업에 대한 위협을 발생시켰으며, 안전 먹거리에 관한 위협이 더 이상 발생하기 전에 대응할 수 있는 방안으로 ICT 기술융합 스마트팜의 관심도와 중요성에 대한 인식이 높다는 것을 확인할 수 있다.

또한 ICT 기술융합 스마트팜의 활성화에 따라 비즈니스 생태계 변화가 생길 것으로 생각

<표 7> ICT 기술융합과 스마트팜 질의응답

질문사항	응답	명(%)
COVID-19로 인해 안전 먹거리 산업 ICT 기술융합 스마트팜이 중요하다	그렇다	21명(81%)
	아니다	5명(19%)
ICT 기술융합 스마트팜의 활성화에 따라 비즈니스 생태계 변화가 생길 것이다	그렇다	25명(96%)
	아니다	1명(4%)

<표 8> ICT 기술융합 스마트팜의 성공 요인

구분	응답	명(%)
ICT 융합기술을 적용한 스마트팜 성공 요인	데이터 축적 및 데이터라이브러리 구축	13명(50%)
	IT시스템 및 플랫폼	7명(27%)
	유망작물 육성 및 발굴역량	2명(8%)
	우수인력 양성	4명(15%)

하는지에 관한 질문에는 25명(96%)이 그렇다고 응답하였으며, 스마트팜이 가져다 줄 다양한 비즈니스 생태계의 긍정적인 변화에 따른 영향력을 기대하는 바가 매우 높다고 볼 수 있다.

<표 8>은 ICT 기술융합 스마트팜을 성공시키기 위한 가장 중요한 요인이 무엇인지 추가 질문하였으며, 분석결과 다음과 같다. 첫째, 데이터 축적 및 데이터라이브러리 구축이 필요하다는 의견이 13명(50%)으로 가장 높게 확인되었으며, 다음으로 IT시스템 및 플랫폼이 중요하다는 의견이 7명(27%), 우수인력 양성이 중요하다는 의견이 4명(15%), 유망작물 육성 및 발굴역량이 중요하다는 의견이 2명(8%)으로 나타났다.

스마트팜에서 필수적으로 관리되어야 하는 빅데이터 기반의 구조의 환경적인 측면에서 데이터 축적 및 데이터라이브러리 구축이 가장 중요한 것으로 나타난 결과라고 해석하며, IT시스템 및 플랫폼 시설기반 확충도 매우 중요하게 여기고 있는 결과이다. 또한 우수인력 양성이라는 부분에서는 스마트팜에 대한 지식이 미

비한 사용자의 측면에서 실질적인 교육 및 컨설팅이 필요하다는 인식의 결과로 볼 수 있으며, 유망작물 육성 및 발굴역량은 스마트팜 재배지에 지역적 특성 및 환경적인 요인들을 반영하여 추진할 수 있는 부분이기예 가장 낮게 나타난 결과로 해석한다.

## V. 결론

COVID-19 대응으로 농산물 시장의 공급사슬을 바꾸는 역할을 ICT 융합 스마트팜이 혁신적으로 이루어 내고 있다. 기술융합의 스마트팜은 국민의 안전한 식문화 변화를 위해 선도하는 역할을 수행기에 더욱 핵심적인 기술의 지속적인 개발이 농업과 융합되어야 함을 강조한다.

특히, 인구 고령화와 인구 감소로 신음하는 농촌의 어려움에 대한 해결방안으로 ICT 기술 융합 스마트팜의 중요성과 필요성은 급격하게 증가하고 있다. 스마트팜 농작물의 생산량 증대

와 관리 시간을 줄일 수 있다는 점에서 효과적이다. 또한 단순히 생산량을 증대시키는 부분에서 벗어나 유통과 서비스를 아우르는 농업 생태계 전반으로 확대되어 전·후방 산업에 연계된 긍정적인 영향력을 가져다준다.

스마트팜 관련 정책은 글로벌 기업 및 주요 국에서도 많은 관심이 있다. 미국은 스마트팜 관련 오랜 R&D 추진으로 정밀농업 등 노지 분야에서 농업 관련 기술을 선도하고 있고, 유럽의 농업 선진 국가들은 예산의 상당 부분을 기술 R&D에 투자하고 있으며, 일본은 농업 데이터 플랫폼을 출시하여 전국에 스마트 농업 실증사업을 추진한 바 있다. 또한 로봇 등 상대적 우위 기술을 이용한 국가혁신프로젝트를 전개하기도 했다. 우리 정부도 스마트팜 확산방안 발표, 스마트팜 다부처패키지 혁신기술개발 시행 계획 등을 통해 스마트팜 산업의 경쟁력 제고를 위해 노력하고 있다. 스마트팜에 대한 관심과 필요성이 증대되면서 관련 연구 및 개발이 지속되고 있다. 구체적으로 스마트팜의 도입부터 스마트팜에 적용된 기술기반의 사례, 농업 창업자를 위한 방안에서의 교육 및 가이드 라인에 대한 방향에서의 연구 등이 진행되었다.

그러나 스마트팜을 ICT 기술융합이라는 측면에서 스마트팜의 활성화에 따른 항목을 분류하여 기대요인을 도출하여 상대적인 우선순위를 중요도를 실증분석 한 연구는 없었다. 이에 따라 스마트팜 활성화에 따른 기대요인을 스마트팜 운영 효과 측면과 산업 파급 효과 측면으로 분류하여 연구모형을 선정하였으며, 전문가 의사결정기법 AHP를 활용하여 실증분석하였다. 스마트팜 운영 효과의 하위계층 항목 요인으로는 스마트팜을 도입하여 사용하였을 때 강

점이 될 수 있는 항목의 요인으로 구성하였다. 즉, 생산성 향상, 수축 확대, 일자리 창출, 환경친화적인 관리라는 부분에서 영향력을 미치는 요인으로 선정하였다. 산업 파급 효과 측면의 요인으로는 스마트팜과 연계된 후방산업의 발전, 스마트팜 시설 인프라 및 기술 발전, 스마트팜과 연계된 전방산업의 발전의 항목으로 구성하였다.

ICT 기술을 융합한 스마트팜이 활성화 된다면 기대할 수 있는 요인의 분석 결과, 스마트팜 운영 효과 기대요인의 항목인 생산성 향상을 기대하는 요인이 가장 높은 1순위로 도출되었다. 이는 농업의 수익성 증대에 기대하는 바가 가장 큰 부분에서 ICT 융합기술을 적용한 스마트팜의 궁극적인 목적과 부합되는 결과로 해석한다. 일정한 고품질의 수확이 가능한 스마트팜의 혁신인 생산성 향상이 농업인들의 삶의 만족도를 향상하는데 밑거름이 될 수 있다.

2순위는 스마트팜 분야의 발전인 인프라 및 기반 시설에 관한 발전도 기대할 수 있는 요인으로 나타났다. 3순위부터 5순위는 운영 효과 측면에서의 수출 확대, 환경친화적 관리, 일자리 창출이라는 부분에서의 기대요인의 항목 순위로 나타났다. 이는 산업화 할 수 있는 지역적, 국제적 상생 활동이 기대되고 실현되어야 함을 제시해주는 기대요인이라고 해석한다. 끝으로 6, 7순위는 전방산업과 후방산업의 발전 기대 요인 항목으로 분석되었다.

본 연구는 스마트팜을 위한 비즈니스 모델에서 스마트팜 전략을 제시할 수 있는 요인의 우선순위 결과를 기반으로 실질적 스마트팜 정책에 반영되는데 도움이 될 수 있는 기반의 틀을 제시한 부분에서 실무적인 의의가 있다. 또한

ICT 융합연구를 스마트팜에 적용하여 실증 연구를 추진했다는 점에서도 최근 융·복합적인 연구의 학문적 연계 활동이 중요해지고 강조되는 상황에서 학분의 융합분야의 방향성과 일치할 수 있는 연구의 폭을 넓히는 연구를 추진한 부분에서 학문적인 의의가 있다. 추가적으로 본 연구의 결과를 통해 ICT 융합 관련 산업계의 발전과 비즈니스 생태계의 전략을 구축하는데 틀을 마련할 수 있는 기회를 얻는 긍정적인 가능성도 제시한다.

본 연구의 한계점 및 추후 연구 방향은 다음과 같다. 첫째, 스마트팜 기대 활성화 요인의 관점에서 긍정적인 방향성에서의 요인 항목들만 도출하여 결과를 분석하였다는 점이다. 향후 연구에서는 스마트팜에 부정적인 방향에서 바라보는 관점의 항목들도 포함하여 실증결과를 비교·분석하는 연구를 할 필요성이 있다.

둘째, 스마트팜 관련 업무 경력 및 기술기반 관련 업무 경력이 있는 전문가들을 대상으로 전문가집단을 구성하여 기대요인을 도출하였지만 국한된 지역 전문가 그룹을 대상으로 의사결정을 분석하였다는 점이다. ICT를 적용한 스마트팜 농작물과 농기법이 지역별 특성에 따라 상이할 수 있기에 향후 연구에서는 지역별 특성을 반영할 수 있는 전문가집단을 다양화하여 그룹별로 구분하여 비교·분석하는 연구가 필요하다.

## 참고문헌

김연중, 박지연, 박영구, “스마트팜 실태 및 성공요인 분석,” 한국농촌경제연구원,

2016, pp. 1-76.

과학기술일자리진흥원, “스마트팜 기술 및 시장동향 보고서,” S&T Market Report, 제69권, 2019, pp. 1-16.

과학기술정보통신부, “데이터가 짓는 농업, 미래 스마트팜,” 2018. 06. 04. 보도자료. 권경석, “ICT 융복합 기술을 이용한 축산 스마트팜 연구 개발 및 추진 현황,” 한국농공학회: 전원과 자원, 제59권, 제2호, 2017, pp. 38-45.

권기덕, “빅데이터와 ICT융복합을 활용한 한국형 스마트팜 모델,” 산업연구, 제44권, 제3호, 2020, pp. 69-88.

김규남, “개방형 혁신전략이 ICT 기업의 기술 융합에 미치는 영향에 관한 연구,” 한국혁신학회지, 제14권, 제3호, 2019, pp. 211-235.

김관중, 허재두, “스마트팜 기술동향 및 전망,” 전자통신동향분석, 제30권, 제5호, 2015, pp. 1-10.

김한중, 안상돈, “농업·농촌 분야 ICT융복합 확산을 위한 농업인의 기술수용 요인 분석과 농협의 역할-스마트팜 참여 농가를 중심으로,” 한국협동조합연구, 제36권, 제2호, 2018, pp. 115-135.

농림수산물교육문화정보원, “2019년 농업법인 정보화 수준 및 활용도 조사 보고서,” 2020.

문애경, 이은령, 김승한, “지능형 농업 서비스를 위한 미기상기반 스마트팜 예측 플랫폼 개발,” 한국산업정보학회논문지, 제26권, 제1호, 2021, pp. 21-29.

박성근, 허철무, “농산업 ICT 기술적 특성에 대

- 한 인식이 스마트팜 창업의도에 미치는 영향: 스마트팜의 노력기대와 수용의도의 매개효과 중심으로,” 벤처창업연구, 제15권, 제3호, 2020, pp. 19-32.
- 박성진, 김종진, 박지원, “해외 곡물 도입 정책 진단과 개선방안,” 한국농촌경제연구원, KREI보고서 R887, 2019, pp. 1-178.
- 박소진, 오창규, “4차 산업혁명 시대 정보통신기술(ICT)이 가져온 네트워크 마케팅의 현재와 미래-한국암웨이 사례 연구,” 정보시스템연구, 제26권, 제4호, 2017, pp. 379-400.
- 서대석, 김연중, “스마트팜 보급 확대를 위한 정책수단의 우선순위 결정,” 한국산학기술학회논문지, 제17권, 제11호, 2016, pp. 348-354.
- 서판중, 김동희, 문태수, “국내 중소기업의 스마트공장 구축을 위한 조직역량과 조직성과에 관한 연구,” 정보시스템연구, 제31권, 제1호, 2022, pp. 197-218.
- 안문형, 허철무, “스마트팜의 기술적 특성이 노력기대를 매개로 수용의도에 미치는 영향,” 디지털융복합연구, 제17권, 제6호, 2019, pp. 145-157.
- 여현, 김성진, “국내 스마트팜 기술 및 표준화 현황,” 정보와통신, 제36권, 제3호, 2019, pp. 25-31.
- 윤재곤, “AHP 기법의 적용효과 및 한계점에 관한 연구-MIS 성공요인평가를 위한 3가지 통계기법 비교중심,” 한국경영과학회지, 제21권, 제3호, 1996, pp. 109-125.
- 윤지혜, 오창규, 이종화, “TLS 마이닝을 이용한 ‘정보시스템연구’ 동향 분석,” 정보시스템연구, 제31권, 제1호, 2022, pp. 289-304.
- 이웅규, “정보기술 비사용의 결정요인과 동태적 성격의 규명: 근거이론방법론에 의한 질적 연구,” 정보시스템연구, 제27권, 제1호, 2018, pp. 1-20.
- 이재건, 이순흠, 한재용, “전력선 통신을 이용한 스마트팜 시스템 구축,” 한국정보기술학회논문지, 제19권, 제12호, 2021, pp. 35-42.
- 이철원, 안수용, 김재영, 안형태, “환경 데이터를 활용한 온실형 스마트팜에서 센서 이상 탐지 시스템,” 한국데이터정보과학회지, 제32권, 제6호, 2021, pp. 1237-1248.
- 정병규, 강덕봉, “스마트팜 기술수용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구 : 귀농인과 원주민의 차이를 중심으로 ,” 글로벌경영학회지, 제17권, 제2호, 2020. pp. 54-80.
- 정윤용, 홍승지, “다중흐름모형(MSF)을 적용한 스마트팜 확산 정책형성과정 분석,” 농촌계획, 제25권, 제1호, 2019, pp. 21-38.
- 최영찬, 장익훈, “4차 산업혁명시대의 스마트팜,” 정보와통신, 제36권, 제3호, 2019, pp. 9-16.
- 황윤재, 김경필, 최재현. “국가 푸드플랜 수립 방안 연구.” 한국농촌경제연구원, KREI보고서 R839, 2018, pp. 1-196.
- Becker, W., and Dietz, J., “R&D Cooperation and Innovation Activities of Firms-



Evidence for the German Manufacturing Industry”, *Research Policy*, Vol. 33, No. 2, 2004, pp.209-223.

Chanm, F. T. S., and Kumar, N., “Global Supplier Development Considering Risk Factors using Fuzzy Extended AHP-Based Approach”, *Omega*, Vol. 35, No. 4, 2007, pp. 417-431.

Chesbrough, H. W., “The Era of Open Innovation”, *Managing Innovation and Change*, Vol. 127, No. 3, 2006, pp. 34-41.

Harker, D. T., and Vargas, L. G., “The Theory of Ratio Scale Estimation: Satty's Analytic Hierarchy Process”, *Management Science*, Vol. 33, No.11, 1987, pp. 1383-1403.

Satty, T. L., “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, *European Journal of Operation Research*, Vol. 48, No. 1, 1990, pp. 9-26.

#### 박 병 권 (Park, Byung Kwon)



서울대학교 산업공학과에서 공학사와 KAIST 경영과학 석사, KAIST 전산학과에서 공학 박사학위를 취득하였다. 현재 동아대학교 경영정보학과 교수로 재직하고 있으며, 주요 관심 분야는 비즈니스 인텔리전스 시스템, 제조업의 스마트 트랜스포, 스마트 컨테이너와 스마트 해운물류 등이다.

#### 최 형 림 (Choi, Hyung Rim)



서울대학교 경영학과와 KAIST 경영과학 석사와 박사학위를 취득하였다. 동아대학교 경영정보학과 교수를 역임하였으며 주요 관심 분야는 항만물류시스템, 스마트 컨테이너와 스마트 해운물류 등이다.

#### 강 다 연 (Kang, Da Yeon)



한국해양대학교 경영학과와 부산대학교 경영학석사, 한국해양대학교 경영학 박사학위를 취득하였다. 현재 동아대학교 경영정보학과 조교수로 재직하고 있으며, 주요 관심 분야는 정보기술, 데이터분석, 기술경영, 기업경영, 정보보안, 해운물류 등이다.

<Abstract>

## **Analysis of Expectation Factors for the Activation of Smart Farms for ICT Technology Convergence in Response to COVID-19**

Park, Byung Kwon · Choi, Hyung Rim · Kang, Da Yeon

### **Purpose**

Smart farms play a leading role in changing the safety food culture for the citizens. The purpose of this study is to investigate the factors that are important to covid 19-response in the case of ICT smart farm. To do so, we classified the factors as operating effect aspect and industrial wave effect aspect of the smart farm.

### **Design/methodology/approach**

This study was conducted by visiting Geumsan County, which is attempting to perform a smart farm. Through interviewing farmers representatives based on their operational effect expectations on the smart farm, we derived the industrial crash effect factors and thereafter designed the research model. This study applied AHP, which is an expert decision-making method can be used to measure relative importance for determining priorities. After interviewing the experts with smart farm, we obtained the factors which are important to smart farm development.

### **Findings**

According to analysis, the productivity improvement factor was ranked as the most important among the operational effect items. This is consistent with the ultimate goal of smart farms with ICT convergence technology, which is increase the profitability of agriculture. The second place is the factor in the development of infrastructure and infrastructure, and the third and fifth positions were export expansion, environmentally friendly management, and job creation in terms of operational effectiveness.

**Keyword:** Smart Farm, ICT Convergence, AHP, Expert Decision-Making,

\* 이 논문은 2022년 1월 22일 접수, 2022년 3월 4일 1차 심사, 2022년 4월 18일 게재 확정되었습니다.