

해외 스마트농업 사례 *

이 종 원

(경북대학교 농업과학기술연구소 연구초빙교수)

1. 서론

현재 우리나라 농업은 농촌인구의 감소 및 고령화, 곡물자급률 하락, 농가소득 정체, 한반도 기후변화 심화 등의 어려움을 겪고 있다. 2014년 농림어업조사 결과에 따르면 농가 고령화율은 2014년 12월 기준 39.1%로 전년보다 1.8%포인트 높아졌으며, 수입 농산물은 매년 증가하고 있고 전체 산업에서 농업의 비중은 계속 낮아지고 있는 실정이다. 국내 총생산 중 농림어업이 차지하는 비중은 2000년 4.4%에서 2014년 2.1%로 급감하였으며, 국내 농경지도 2000년 19.0%에서 2014년 17.3%로 지속적인 감소 추세로 농업 활성화를 위한 대책 마련이 시급한 상황이다. 그리고 우리나라의 곡물자급률은 1990년 43.1%에서 2014년 24.0%로 지속적으로 감소하고 있다. 따라서 농가 고령화, 농가인구 및 농지 감소, 농업 경쟁력 약화, 기상 이변 등의 문제점을 해결하기 위한 노력의 일환으로 정보통신기술(Information & Communication Technology, ICT) 기반의 창조농업이 추진되고 있다.

박근혜 정부의 창조농업에서 가장 핵심적인 키워드 중 하나인 스마트농업은 정보통신기술(ICT)을 온실, 축사, 과수원 등에 접목해 원격 및 자동으로 작물과 가축의 생육환

* (leewon@knu.ac.kr).

경을 적절히 제어할 수 있는 농장의 개념이다. 특히 온실에서 환경과 작물의 생육상태에 대한 실시간 센싱 정보를 기반으로 최적의 환경조건 유지 및 양액 제어를 통해 작물의 생산성 및 품질을 향상하고자 하는 농업 ICT융합 기술이다. 더 넓은 의미의 스마트농업은 노지농업, 시설원에 및 축산 분야에서 농산물 생산·유통·소비의 전주기적 과정을 농업 ICT융합 기술 적용을 통한 농촌의 삶의 질 향상을 도모하는 농업형태까지를 포함한다. 그러나 유럽 등 해외에서는 스마트농업이라는 용어 대신 정밀 복합환경제어 온실, 정밀가축사양(Precision Livestock Farming), 정밀농업 등의 용어를 사용하고 있다.

우리나라의 스마트농업은 유럽에 비하면 도입단계로 볼 수 있어, 본고에서는 국내에 적용할 수 있는 해외 스마트농업 사례에 대하여 살펴보고자 한다.

2. 시설원예분야

2.1. 시설채소 재배 현황

전 세계 128개국에서 상업용으로 시설채소를 재배하는 온실 면적은 414,127ha로 이 가운데 플라스틱온실이 90%이며, 유리온실이 10%이다. 전체 온실 중 유리온실이 차지하는 비율은 북유럽지역 61%, 북미지역 20%, 아시아 지역은 2%에 불과하다. 네덜란드의 경우 전체 온실의 99%가 유리온실이며 복합환경제어가 가능한 시스템을 구비하고 있다. 그리고 전체온실의 23%인 95,000ha가 수경재배 온실이며, 주요 재배 작물은 토마토, 오이, 양상추, 파프리카, 고추, 허브, 가지, 딸기 등이다.

2.2. 네덜란드

네덜란드는 지난 수십 년간 누적된 데이터와 재배환경 최적화 노하우를 바탕으로 각종 센서와 제어솔루션을 개발하였으며, 이러한 농업 ICT기술을 통해 생산량 및 품질 최적화를 도모하고 있다. 그리고 작물을 자동 수확할 수 있는 로봇 개발을 위한 연구를 활발히 수행하고 있다. 네덜란드에서 ICT와 농업분야에서 핵심 키워드는 혁신(Innovation)이며, 이를 주도하는 연구기관은 네덜란드 응용과학 연구기관(Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek, TNO)과 와게닝겐 대학 연구센터(Wageningen University Research, WUR)이다. 그리고 국내에 많이 알려져 있는 회사는 Priva, Hortimax, Grodan, Green-Q, kubo 등이 있다.

표 1 국가별 상업용 시설채소 생산 면적 및 순위

순위	국가 명	재배면적(ha)	비율(%)	순위	국가 명	재배면적(ha)	비율(%)
1	중국	81,000 (3,346,800)*	19.6	11	알제리	5,000	1.2
2	스페인	70,400	17.0	12	그리스	5,000	1.2
3	대한민국	47,000	11.3	13	네덜란드	4,865	1.2
4	일본	36,000	8.7	14	콜롬비아	1,200	0.3
5	터키	33,496	8.1	15	멕시코	15,000	3.6
6	이태리	25,000	6.0	16	이스라엘	4,000	1.0
7	모로코	16,500	4.0	17	이란	4,000	1.0
8	프랑스	10,000	2.4	18	팔레스타인	3,278	0.8
9	폴란드	5,216	1.3		기타 국	41,761	10.1
10	헝거리	5,400	1.3		전체	414,116	100

주: *(<http://web.uri.edu/celsnews/study-plastic-greenhouses-in-china-pose-pros-and-cons/>(2013)) 참조
 자료: International Greenhouse Vegetable Production Statistics(2015).

네덜란드의 정밀 복합환경제어시스템은 다양한 센서 및 외부기상 정보를 이용하여 시설의 미기상 정보를 예측하고 시설 내의 온도 편차를 최적화하는 솔루션을 제공하고 또한 적외선 온도센서, CO₂ 센서 등을 이용하여 보다 정확한 작물 주변 환경정보를 수집하며, 사용자 설정이 가능한 소프트웨어 기반의 제어시스템을 통해 다양한 제어 옵션을 지정할 수 있고 다수의 시설 내 공간 블록을 동일한 조건으로 제어할 수 있도록 지원하고 있다. 그리고 생산현장(온실과 선별장)의 인력과 생산량을 효율적으로 관리할 수 있는 시스템을 이용하여 작업효율을 극대화 시키고 있다.

그림 1 정밀 복합환경제어 및 모니터링 시스템



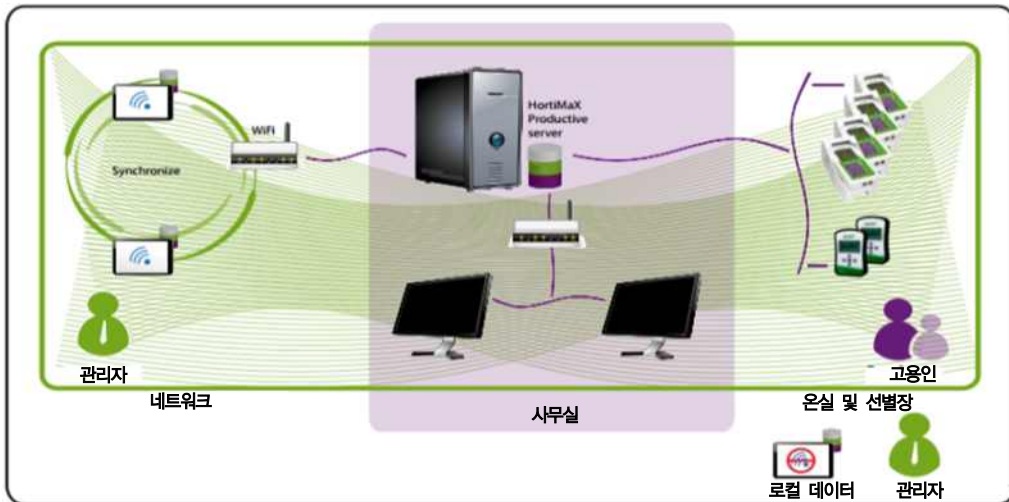
자료: (<http://www.hortimax.com>).

그림 2 인력 및 생산량 등록, 수확량 측정기록시스템(P-Plus)



자료: 이정현(전남대학교, 2015).

그림 3 인력 및 작업 관리시스템

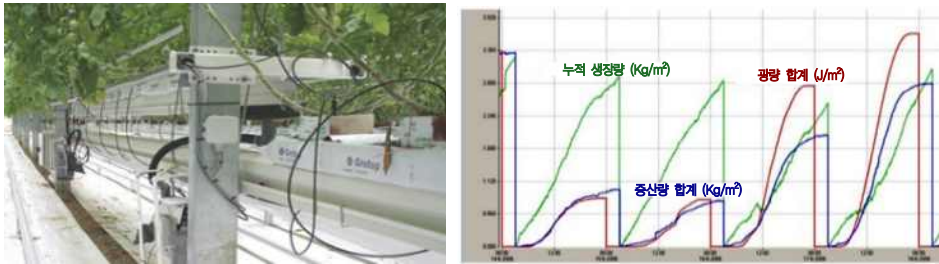


자료: (<http://www.hortimax.com>).

식물체의 근권부 환경의 정밀제어를 위하여 식물체의 증산량 실시간 모니터링과 정밀 관수제어를 위한 근권부 모니터링 시스템을 통하여 배지의 함수비와 EC를 정밀하게 조절함으로써 생산량을 극대화하고 있다. 혁신과 전시센터(Innovation & Demonstration Centre, IDC)에서는 온라인 작물관리시스템을 통하여 원거리에서도 재배자가 편리하게 생장방법 등을 변경할 수 있으며, 재배자, 컨설턴트 및 연구자 상호간의 정보를 교환할 수 있도록 하고 있다. 그리고 단위면적당 생산량 극대화를 위한 새로운 재배시스템이 연구되고 있으며, 에너지 절감을 위한 반밀폐형 온실시스템이 보급되고 있다.

온실 내 병충해의 탐지를 위한 기술로는 황색 끈끈이트랩을 스캔하여 해충 판독을 자동으로 할 수 있는 Scoutbox가 개발되어 보급되고 있으며, 다중스펙트럼 카메라를 이용한 병해 탐지를 위한 기술이 개발되어 시험 중에 있다. 또한 온실 내 재배환경요인에 따른 수확량 예측 시스템이 개발되어 정밀복합환경제어를 통한 생산성 극대화를 위한 기술이 보급되고 있다.

그림 4 증산량 실시간 모니터링 시스템



자료: (<http://www.hortimax.com>).

그림 5 근권부 정밀제어용 무선센서



자료: (<http://www.grodan.com>).

그림 6 온라인 작물관리시스템



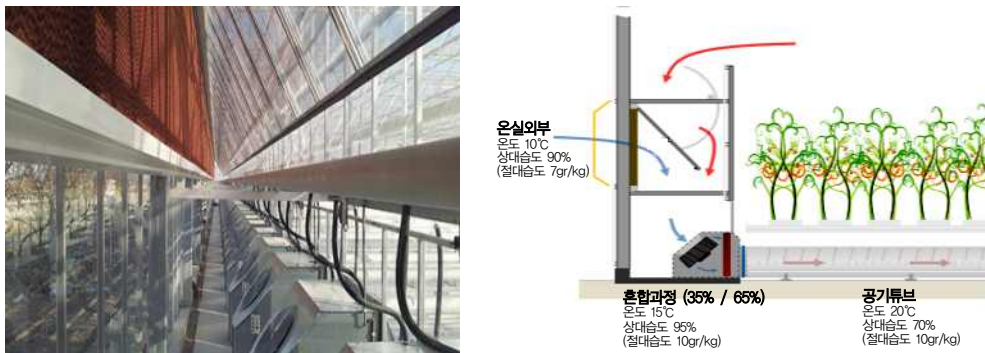
자료: IDC(Innovation & Demonstration Centre).

그림 7 지속적인 토마토 생산시스템



자료: (www.demokwekerij.nl).

그림 8 반밀폐형 온실 시스템



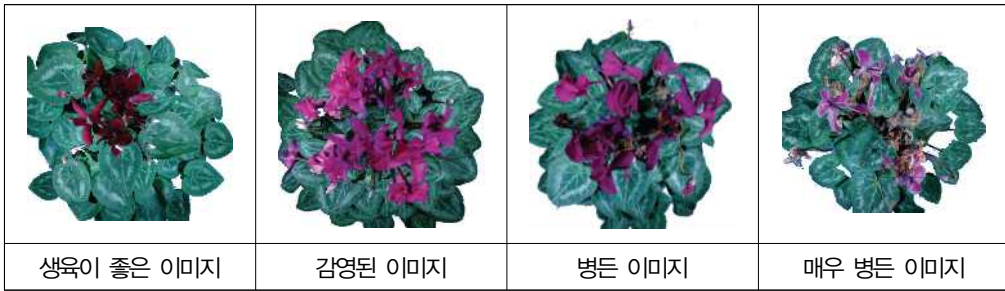
자료: 이범선(대영씨앤씨(주)).

그림 9 Scoutbox



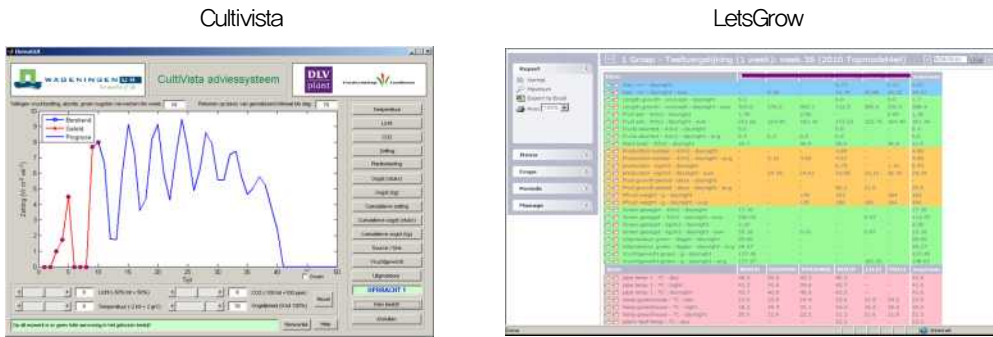
자료: (www.scoutbox.nl).

그림 10 스펙트럼이미지를 통한 시클라멘의 보트리스병 감염 정도 분석



자료: 농업 ICT융합 선진사례 모음(농촌진흥청 2014).

그림 11 수확량 예측 시스템



자료: 와계빙겐 UR

자료: (www.letsgrow.com).

2.3. 일본

일본에서는 후지쯔, NEC, IBM, NTT 등 유수의 기업들이 농업분야에 ICT기술을 접목하여 다양한 서비스를 제공하고 있다. 일본 IBM의 농산물 이력추적 서비스, NEC의 M2M 기반 생육환경 감시 및 물류 서비스(Connexive), 후지쯔의 농업관리 클라우드 서비스(아키사이) 등이 대표적인 사례이다. 후지쯔의 아키사이는 IoT센서를 이용하여 재배환경의 데이터를 실시간으로 계측, 수집하는 동시에 클라우드 서비스를 이용하여 데이터를 추적·분석하여 토마토 등 작물재배에 활용하고 있다. 재배시설에서 기온, 지온, 수분, 일사량, 토양의 비료농도 등을 측정, 수분 간격으로 클라우드 서버에 전송되어 수집/분석/예측 등을 수행한 후 각 농가에 최적의 물과 비료의 양을 제시해 준다. 본 시스템을 통해 농가는 수확량이 20~30% 증가하였고, 농가별 생산계획과 수확량 예상 등을 확인하고 일괄 관리할 수 있어 농산물 조달 계획 수립을 위한 기반 데이터

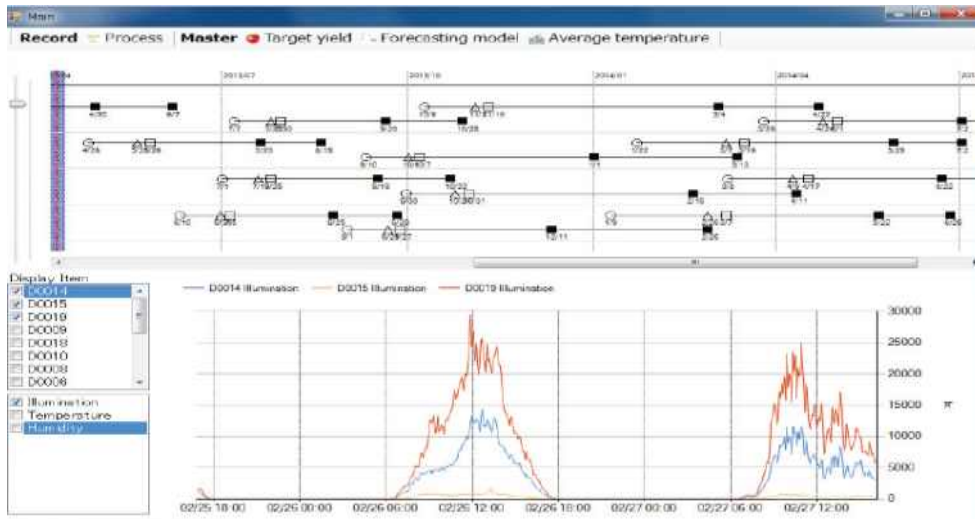
로도 활용되고 있다. 그리고 기후변화 속에서도 소비가 만족할 만한 품질의 토마토를 연중 일정한 양을 공급할 수 있도록 하는 스케줄링 소프트웨어를 개발하여 시험운영 중에 있다. 이 소프트웨어는 온실 내에 설치되는 온습도, 조도 센서를 통하여 획득된 데이터를 이용하여 누적온도 기반의 작물생육 예측 모델과 스케줄 및 환경정보를 표시하여 준다.

그림 12 토양수분센서 및 양액제어시스템



자료: (http://m.blog.daum.net/_blog/_m/articleView.do?blogid=0fGmj&articleno=638).

그림 13 스케줄링 시스템 화면

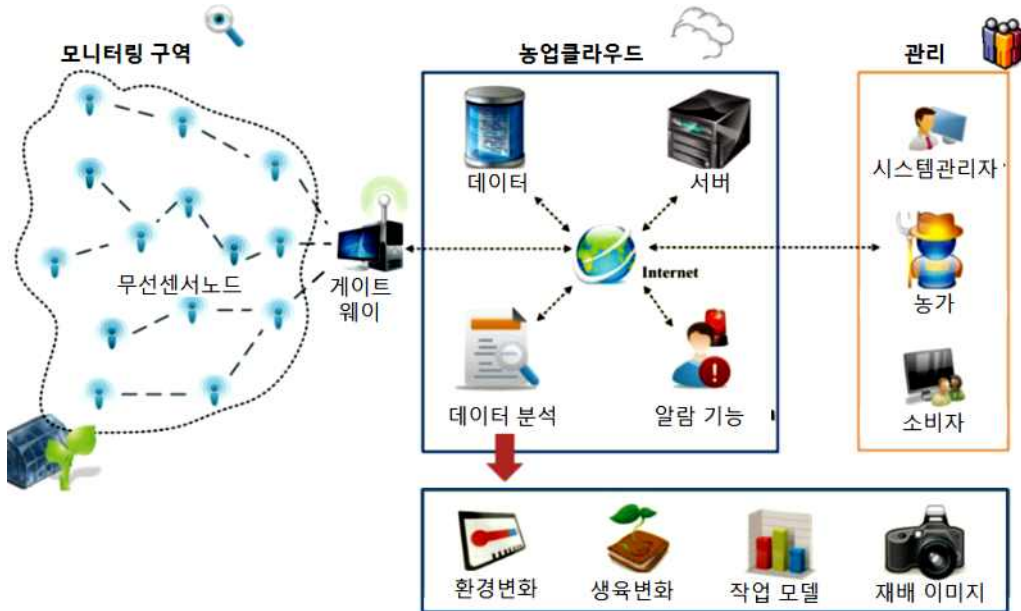


자료: 농업 ICT융합 선진사례 모음(농촌진흥청 2014).

2.4. 대만

대만은 무선센서네트워크(Wireless Sensor Network, WSN) 기반의 실시간 데이터를 수집하는 센서노드의 효율적인 데이터 수집을 위하여 자동 백업 메커니즘을 개발하여 게이트웨어 일부가 고장 나더라도 데이터 패킷에러가 발생하지 않는 시스템을 개발하였다. 그리고 무선센서네트워크 기반의 난초 환경 모니터링 시스템, 멀티채널 무선센서네트워크 기술 및 농업클라우드기반 온실모니터링시스템 등이 개발되어 농업생산의 효율성 향상에 기여하고 있다.

그림 14 농업클라우드기반 온실모니터링시스템



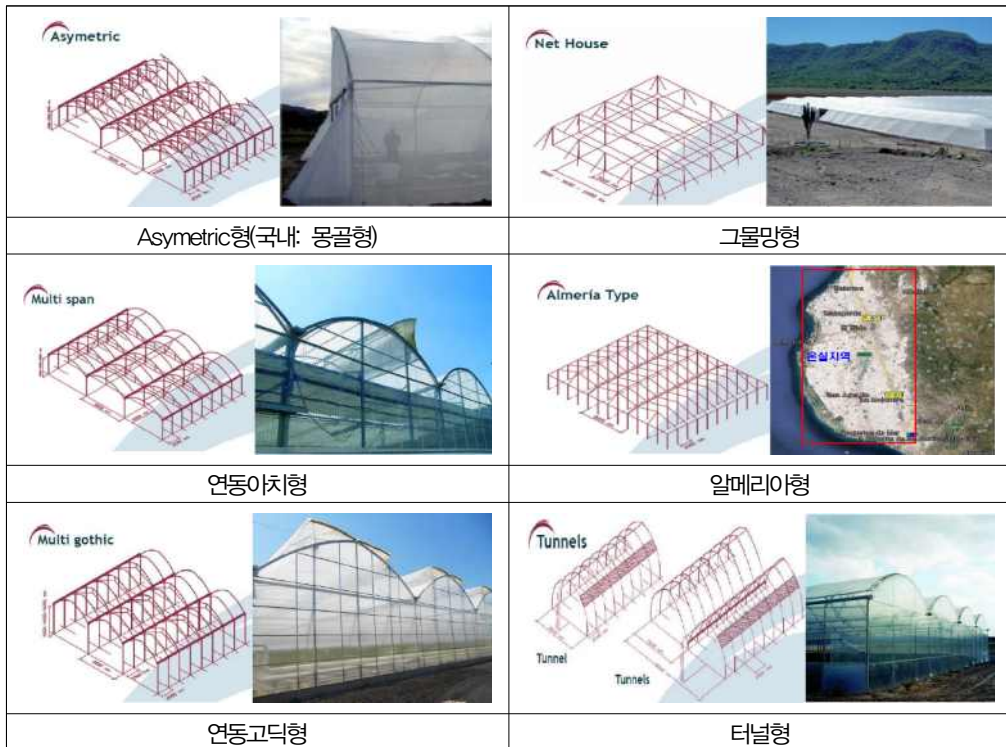
자료: 농업 ICT융합 선진사례 모음(농촌진흥청 2014).

2.5. 스페인

유리온실의 경우 네덜란드가 유명하지만 플라스틱 온실의 경우에는 스페인이 세계를 견인해 나가고 있다고 해도 과언이 아닐 정도로 전 세계적으로 텀키 프로젝트를 진행하고 있다. 스페인의 온실 회사들은 세계 전역의 기후조건에 적합한 온실 모델을 보유하고 있으며, 부품의 모듈화를 통하여 100% 현장 조립형태로 시공되어 공사기간이 짧은 특징이 있다. 또한 골조율이 적어 광투과율이 좋으며, 환기효율이 뛰어난 특

징이 있다. 온실을 툰키방식으로 공급하게 되는 경우에는 플라스틱온실에 적합한 환경조절장치·제어시스템과 양액·관수시스템이 함께 공급되어 스페인 온실의 장점을 극대화하고 있다.

그림 15 스페인 플라스틱온실 유형



3. 축산분야

3.1. EU

이탈리아에서 개발된 사물인터넷 기반의 양돈개체관리 시스템인 PigWise는 고주파 전파식별(Radio Frequency Identification Reader, RFID) 인식기와 카메라를 이용한 돼지개체별 성장과 복지 및 모니터링 수행에 사용되는 도구로서 양돈축사 내 동물행동탐지 → 스마트 사료섭취행위모니터링 → 농가 조기알람시스템으로 구성되어 있다. 경제적 손실 방지를 위한 모니터링과 의사결정지원으로 초기단계에 문제점을 탐지할 수 있으며, 잠재적 건강문제와 성장과 복지에 문제 발생 시 초기에 긴급 알람 기능을 가지고 있다. 고주파 전파식별(RFID) 안테나를 통해 개체별 사료섭취 행동 데이터 수집을 하여 컴퓨터로 전송시키며, 카메라비전시스템은 전파식별(RFID)리더에 의한 식별을 검증 수단으로 사용된다.

그림 17 PigWise 시스템

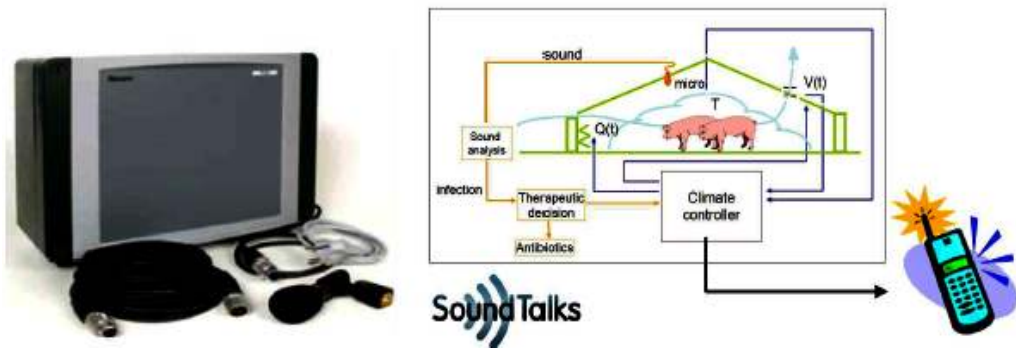


자료: 농업 ICT융합 선진사례 모음(농촌진흥청 2014).

돼지의 발성음을 통하여 건강상태 및 복지수준을 분석하고 질병 감염 등에 대해서 실시간 모니터링하여 어린돼지 등의 호흡기 질병 감염을 조기 경보할 수 있는 시스템인 Soundtalk는 벨기에 루벤대학과 이탈리아 밀란대학의 공동연구로 개발되어 상용화를 목표로 유럽 내 여러 농장에서 실증 평가 중에 있다. 어린돼지들의 기침소리를 분

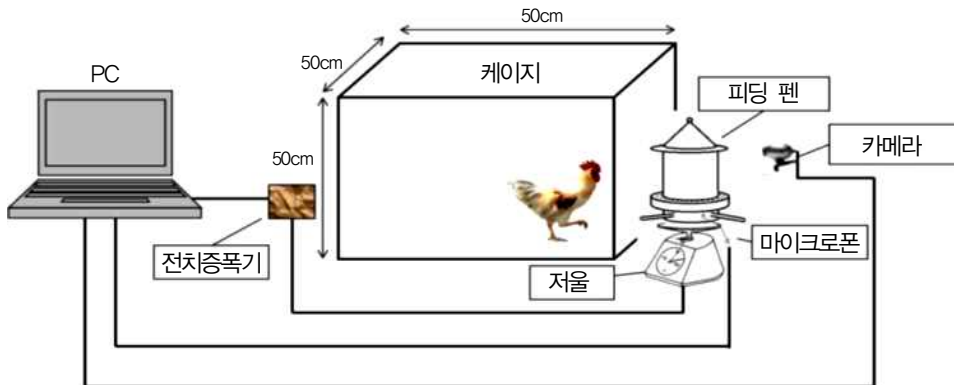
석함으로서 호흡기 질병의 발생을 예방하여 질병을 확산을 막을 수 있으며 환기불량과 같은 환경변화를 실시간으로 분석 및 제어하여 돈사의 환경을 자돈의 건강에 적합하도록 자동으로 조절할 수 있도록 하고 있다. 이 기술을 이용하면 호흡기 질환의 예방으로 항생제 사용량의 감소, 자돈 폐사율 감소 및 생산성 증가 효과를 볼 수 있을 것으로 예상된다.¹⁾ 그리고 벨기에(Aydin, 2014)에서는 육계가 모이를 쪼는 소리를 감지하는 알고리즘을 개발하여, 쪼는 소리와 사료 섭취량 간의 관계를 구명하여 상용화를 위한 연구를 계속하고 있다.

그림 18 SoundTalks 시스템 및 돼지 기침 모니터링 모식도



자료: 양돈분야 ICT 해외 신기술 동향(이준엽 2015).

그림 19 개별 육계 소리 측정을 위한 장치 설계

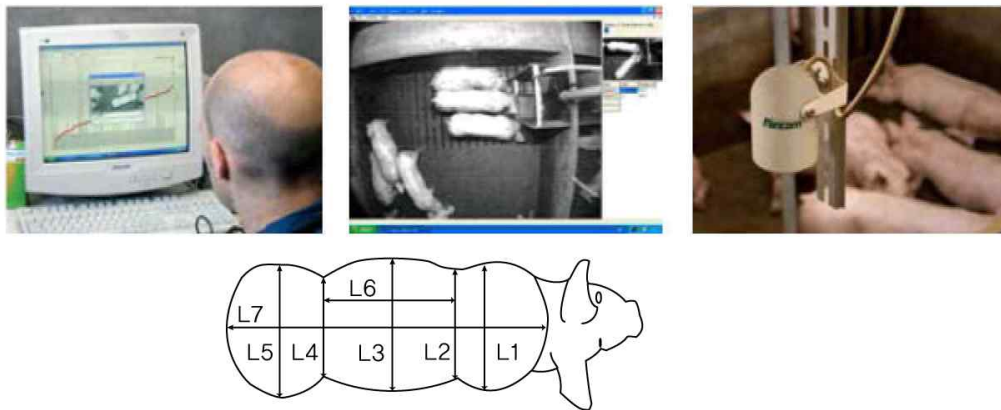


자료: 사례 리뷰를 통한 농식품 분야에서의 최신 ICT 융복합 기술 현황 분석(정병호, 장익훈, 문정훈 2014).

1) 양돈분야 ICT 해외 신기술 동향(월간 PIG&Consulting, 2015) 내용 발췌

CCTV를 이용한 영상정보들과 영상분석기술을 통합하여 실시간으로 돼지의 성장상태 및 체중의 변화를 측정할 수 있는 기술이 개발되고 있으며 현장에서 실증평가되고 있다. eYeSCAN은 소규모 돈방의 돼지를 대상으로 개발된 돼지행동 모니터링 및 분석 시스템이며, 이 장치는 컴퓨터, 분석장치 및 8대의 카메라로 구성되어 있다. 카메라를 통하여 돼지의 행동을 실시간으로 관찰하고 기록된 영상들은 분석시스템을 통하여 돼지의 활동성을 평가할 수 있을 뿐만 아니라 영상정보를 기반으로 체중을 추정할 수 있어 비육돈의 경우 출하체중을 자동으로 분석하여 출하시점을 결정할 수 있다. 대부분의 농가에서 돼지의 출하시기는 예정된 시점에 육안으로 판별하여 출하하거나 출하선별기를 활용하여 비육돈의 체중을 측정하여 목표 체중에 도달하는 돼지들만 도축장으로 출하할 수 있었다. eYeSCAN 시스템은 돈방 상부에서 영상을 촬영하여 이를 바탕으로 체중을 계산하고 이러한 과정들이 실시간 자동으로 이루어진다. 이 시스템이 기존의 출하선별기와 다른 점은 돼지의 무게를 측정할 수 있는 장치를 이용하지 않기 때문에 돼지에 아무런 스트레스를 주지 않고 체중을 측정할 수 있다는 점이다. 뿐만 아니라 사료급이기를 활용한 섭식행동 및 자동급이기를 활용한 사료 섭취량 정보를 바탕으로 사료효율을 실시간으로 분석할 수 있다. 따라서 가축의 행동변화를 통한 상태확인을 실시간으로 자동으로 관리하고 제어할 수 있어 관리 노동력 감소와 사료비 절감으로 농가 경제성이 개선될 것으로 예상된다.²⁾

그림 20 eYeSCAN



자료: 양돈분야 ICT 해외 신기술 동향(이준엽 2015).

2) 양돈분야 ICT 해외 신기술 동향(월간 PIG&Consulting, 2015) 내용 발췌.

가축 농장을 운영하는데 있어 가축의 분만 시간을 예측하여 분만 후 신속한 조치를 취해주는 것은 어미 가축의 부상 방지 및 각종 환경적 요소에 대한 위험을 줄이기 위해 필수적이다. 필요시 신속한 개입이 어려운 방목 형태의 농장에서 임신한 암소에 대한 관리의 중요성은 더욱 높아진다. 따라서 이탈리아(Calcante 2014)에서는 GPS 기술을 활용한 GPS 분만 알림 시스템(GPS-CAL)을 개발하였으며, 그 독창성과 효과성을 인증받아 이탈리아를 포함한 유럽 국가들에서 특허를 받았다. 외음부에 설치된 트랜시버는 암소의 분만이 시작할 때를 정확하게 식별하여 농장주에게 탄생 날짜와 시간, 동물 ID 및 산후 지점의 지리적 좌표에 대한 정보가 포함된 SMS를 전송한다. 이 때 목걸이에 설치한 GPS/GSM 안테나를 통해 암소의 정확한 지리적 좌표를 측정할 수 있다.

그림 21 GPS/GSM 기반의 방목 소 출생 알림 시스템



주: * A: 송수신기를 설치한 플라스틱 박스, B: 소형 USB 커넥터, C: 폴리에틸렌 쿠션
D: GPS/GSM 안테나, E: 외음부에 트랜시버를 설치한 모습.

자료: 사례 리뷰를 통한 농식품 분야에서의 최신 ICT 융복합 기술 현황 분석(정병호, 장익훈, 문정훈 2014).

3.2. 일본

일본 후지쓰사는 암소에 센서와 무선통신 기능이 장착된 만보기를 착용시킨 후 움직임과 걸음 패턴 등의 데이터를 수집·분석하여 소 임신 가능기간을 문자메시지, 이메일 등으로 제공하는 소의 발정탐지 및 번식관리 솔루션인 '우보시스템'을 개발하여 1998년부터 일본 농가에 보급하였으며, 2012년부터 국내 한우 농가에 보급을 시작하였다. 100%에 근접한 발정 탐지율(사람관찰 기준 58% 수준)과 수태율, 분만 간격, 임신 감정, 건강상태 및 정자 제공 정보까지 파악하여 혈통 관리도 가능하여 노동력 절감 및 경영 효율성, 매출 증가로 농가의 수익성 증대가 기대되는 시스템이다.

그림 22 우보시스템



자료: 한국 후지쯔사 홈페이지.

3.3. 이스라엘

이스라엘의 축산업은 낙농, 가금 그리고 면양과 염소로 구분되며, 낙농업은 총 농업 생산액의 16.5%, 우유가 그 중 11.6%이며 나머지는 4.9% 육류이다. 젖소 개량과 더불어 생리에 맞는 과학적 급여로 1두당 1만 1,000kg이라는 세계 최고의 비유량 보유하고 있다. 젖소의 발쪽에 센서를 부착하여 발의 움직임으로 발정을 자동으로 감지하는 등 생력 기술 실용화하였으며, 종축개량을 위해 각 개체별 산유량, 우유품질, 혈통관계, 번식능력, 건강 기타 일반사항들을 자료화하여 활용하고 있다.³⁾

그림 23 친환경 농장에서 센서를 부착한 젖소의 발



자료: 이스라엘 농산업 현황 및 농업IT 기술과 시사점(한국이스라엘산업연구개발재단 2014)

3) 이스라엘 농산업 현황 및 농업IT 기술과 시사점(한국이스라엘산업연구개발재단, 2014)에서 일부 내용 발췌.

표 2 우유 생산 자동화관리체계

- 매일 유량의 단계적 비교분석을 통하여 개체의 생산능력 변화를 모니터링하며, 월간 집계정보가 검정원에 의하여 IC센터로 전송
- 우유성분은 검정원이 IC센터내의 Lab에 전송, 개체별 성분 함량 등을 분석하여 검정 결과 통보
- 착유 중 개체우유의 전도성을 자동 측정하여 유방염 조기 진단
- 매일의 체중조사와 사료 섭취결과를 통한 개체 감시

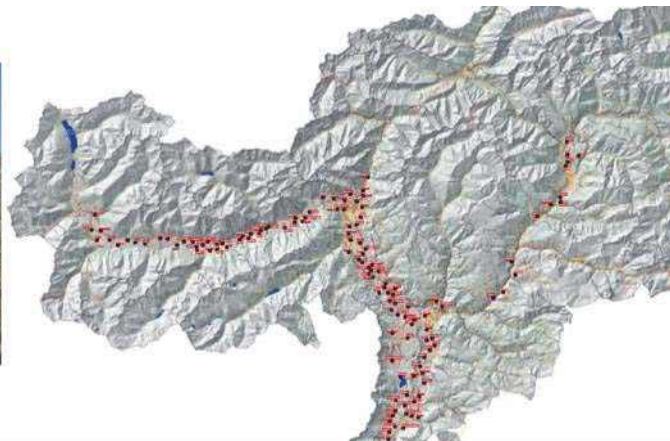
자료: 이스라엘 농업 현황 및 농업IT 기술과 시사점(한국이스라엘산업연구개발재단 2014).

4. 노지재배분야

4.1. 이탈리아

이탈리아 남티롤은 사과재배면적이 1만 8,500ha로 약 5,000농가가 밀집되어 있는 지역이다. 이태리 남티롤의 사과 생산량은 5,000kg/10a로 국내 생산량에 비해 2.34배 높으며, 생산단가는 496원/kg으로 국내 생산단가의 0.44배에 불과하다. 이러한 결과는 합리적인 재배관리와 기계화가 이루어낸 것이며, 합리적인 재배관리를 위한 정확한 기상자료를 농가들이 실시간으로 제공받을 수 있는데 기인한 것이다. 남티롤에는 중앙과 지자체에서 운영하는 기상관측장치가 131개소에 설치되어 보다 정확한 기상자료를 실시간으로 농가들이 제공받을 수 있다.

그림 24 남티롤의 기상관측장치 및 설치 위치도



자료: (<http://www.beratungsring.org/>).

4.2. 이스라엘

이스라엘은 물 부족 및 기타 열악한 환경 조건으로 인해 물, 토지 및 인적 자원의 효율성을 극대화하는 농업기술 발전에 집중하고 있다. 실제로, 작물관리를 위한 통합적 솔루션으로 지리정보시스템(GIS) 등과 연결해 작물의 상태 및 물을 관리하는 'uManage™' 소프트웨어와 뿌리에 부착된 센서를 통해 언제, 어느 정도 물과 비료 등을 공급할지 결정할 수 있게 해주는 자동시스템 IOD(Irrigation on demand)를 사용하여 효과적인 물 관리를 하고 있다.

그림 25 효과적인 물관리 시스템



자료: 이스라엘 농산업 현황 및 농업IT 기술과 시사점(한국이스라엘산업연구개발재단 2014).

작물과 경작 환경을 모니터링할 수 있는 무선식물 성장 모니터링 시스템을 개발하여 오렌지 농장 등에 적용하고 있다. 이 시스템은 식물 성장량을 자동으로 측정하여 관수 주기, 관수량 등의 재배법 개선에 활용되고 있으며, 식물에 직접 부착되어있는 센서들은 5분에서 10분 간격으로 읽혀지며 해당 데이터는 케이블이나 무선연결을 통해 재배자의 집에 있는 컴퓨터로 전송되어지고 소프트웨어는 식물의 컨디션을 최적상태의 녹색부터 최악상태인 적색까지 그래프와 색깔로 표시된다. 오렌지 농장에 적용한 결과 30분 간격으로 환경정보를 측정하여 관수 방법을 개선하여 톤당 84만 9,000원의 소득 증가와 열매나 식물의 시간에 따른 정확한 생리학적 상태 모니터링과 스트레스 감지를 통해 작물 생산성 향상 및 재배오류 감소시키는 것으로 나타났다. 그리고 이스라엘 히브리농대 자동관개시스템의 센서는 잎의 두께를 1마이크로미터까지 측정할 수 있으며, 이러한 시스템으로 토마토의 수확량을 최대 40%까지 증대시키면서 물의 소비는 60%이상 절약할 수가 있다.

그림 26 Phytech사의 식물성장모니터링 센서



자료: 이스라엘 농업 현황 및 농업T 기술과 시사점(한국이스라엘산업연구개발재단 2014).

4.3. 일본

일본은 채소의 적시 출하와 정확한 생산예측을 위한 채소생산예측응용시스템을 개발하였다. 이 시스템은 엑셀파일, 각 필드에 재배데이터 입력시트, 주별 생산량 출력시트, 전문 기상데이터 수집을 위한 웹 조회 및 작물 성장시뮬레이션모델 프로그램의 모

그림 27 재배지의 저속촬영이미지



자료: 농업 ICT융합 선진사례 모음(농촌진흥청 2014).

듬 명령으로 구성이 되어 있으며, 저속도 촬영카메라와 기상데이터베이스를 활용하고 있다. 일일 평균온도, 일일 태양복사열 데이터로부터 상추생장량으로 1일 건조상황무게를 계산하여 채소생산자의 모든 필드에서 성장시물레이션을 이용한 매주 상추생산 예측하게 된다. 적절한 수확시기가 재배지에서 시물레이터한 수확일자로부터 일주일 이내가 되면 재배지에서 관측된 수확일이 80~90%정확하게 예측되는 것으로 나타나 시스템의 유효성은 높은 것으로 나타났다.

참고문헌

- 농림축산식품부. 2014. 「농림축산식품 주요 통계」. 농림축산식품부.
- 농촌진흥청. 2014. 「농업 ICT융합 선진사례 모음」. 농촌진흥청.
- 도재규, 이효열, 이래은, 2014. 「농식품 ICT 융복합 선진시스템 조사 및 국내 응용모델 연구」. 농림축산식품부 국외훈련결과보고서.
- 이준엽. 2015. 「양돈분야 ICT 해외 신기술 동향」. 월간 PIG&Consulting. (사)한국축산컨설팅협회.
- 정병호, 장익훈, 문정훈. 2014. 「사례 리뷰를 통한 농식품 분야에서의 최신 ICT 융복합 기술 현황 분석」.
- 한국이스라엘산업연구개발재단. 2014. 「이스라엘 농산업 현황 및 농업IT 기술과 시사점」 통계청 보도자료. 한국이스라엘산업연구개발재단.
- Cuesta Roble Greenhouse Consultants. 2015. *International Greenhouse Vegetable Production Statistic 2015 Edition*. Cuesta Roble Greenhouse Consultants.

참고사이트

- World Bank (www.worldbank.org)
- HortiMax (www.hortimax.com)
- Grodan (www.grodan.com)
- Lets Grow (www.letsgrow.com).
- Scoutbox (www.scoutbox.nl)
- Fujitsu(www.fujitsu.com/kr).
- Demokwekerij (www.demokwekerij.nl)
- Wageningen UR(www.wageningenur.nl)