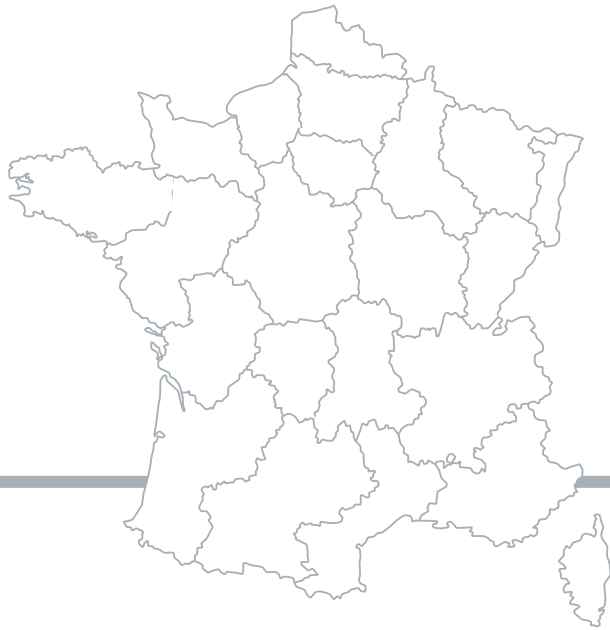


2019년 해외 이슈조사 보고서

프랑스 EU 주요국, ICT에 기반한 디지털 농업 스마트팜



목 차

1. 요약문	1
2. IT 시스템과 농업	3
가. 농업과 ICT 융합 배경	3
나. ICT에 기반한 디지털 농업 : 스마트팜	3
3. EU 국가별 사례	6
가. 유럽의 동향 : 농업과 ICT 융합	6
나. 주요국 현황	7
다. ICT를 활용한 유통 시스템	71
라. 유럽의 신선 채소 시장에 대한 전망	72
4. 결론	76
5. 출처	77

1. 요약 문

가. 연구 목적

- 미래 사회의 고령화, 기후 변화, 자원 고갈 등 21세기 인류의 식량 안보를 위협하는 지구 환경 변화에 적절히 대응하기 위한 노력의 일환으로, 4차 산업혁명의 핵심인 정보통신 기술(ICT)을 농업에 접목시켜 농업의 생산성 및 효율성을 제고하기 위한 움직임이 전 세계적으로 활발히 이루어지고 있으며, 그 대표적 사례가 농업에 ICT 기술을 접목한 스마트팜(Smart Farm)임
- 식물육종(plant breeding)과 유전학(genetics)에 이어 제3의 녹색혁명으로 일컬어지는 스마트파밍(Smart Farming)은 현대 정보통신기술(ICT)을 농업에 접목시킨 것으로, 비닐하우스·축사·과수원 등에 ICT를 접목하여 원격·자동으로 작물과 가축의 생육환경을 적정하게 유지·관리할 수 있게 하는 디지털 농업이며, 이를 통해 노동·에너지 등 투입 요소의 최적 사용을 통한 농산물의 생산성과 품질 제고 가능
- 진정한 스마트팜이 실현되기 위해서는 4차 산업혁명 기술이 생산 단계의 적용에 그치지 않고 유통·소비 부문, 아울러 후방 산업과도 연계되어야 함. 더 나아가 경영성과 관리도 자동으로 이루어져야 할 것. 그러기 위해서는 사물인터넷(IoT)으로 수집된 정형데이터와 SNS 등으로부터 수집된 비정형 데이터를 딥러닝(Deep Learning), 인공지능, 시맨틱 웹(Semantic Web) 기술로 분석하고, 그 결과를 클라우드(Cloud) 시스템에 올림. 또한 그 정보를 자율주행농기계, 자동로봇, 무인드론 등에 이용할 수 있어야 진정한 4차 산업혁명 기술을 스마트팜에 연계시킨 것이라 볼 수 있을 것임. 이런 의미에서 스마트팜의 선도국인 네덜란드의 경우, 온실 시공, 센서 기술 등 이미 기술 개발이 상당히 이루어진 하드웨어보다는 빅데이터 분석 등의 소프트웨어 개발에 전념함으로써 스마트팜 분야에서 타 국가와의 비교우위 선점

- ICT 기술이 농·축산업에 적용될 때, 생산 부문에서는 노동력과 사비 절감, 단위면적당 생산량 증가 및 품질향상, 가축질병 예방 효과를 기대할 수 있으며, 유통 부문에서는 물류비 절감, 수급 안정을 실현할 수 있으며, 소비 부문에서는 원산지 표시로 식품 안전성 확보가 가능해짐
- 유럽은 EU의 농업/ICT 융합 R&D 정책 주도하에, 정보통신기술(ICT)을 기반으로 한 스마트팜 기술을 센싱 기술(Sensor Technology), 사물인터넷(IoT) 그리고 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 기술과 접목하여, 디지털 농업·첨단 미래 농업으로 나아가고 있음

2. IT 시스템과 농업

가. 농업과 ICT 융합 배경

- 미래 사회의 고령화, 기후 변화, 자원 고갈 등 지구 환경 변화로 위기를 맞은 식량 안보가 21세기 인류의 미래를 위협하는 긴급한 현안으로 대두되면서, 전 세계는 4차 산업혁명을 이끄는 혁신적인 정보통신 기술(Information and Communication Technology, ICT)을 농업에 접목시켜 지속 가능한 식량 생산 시스템을 통해 인류가 직면한 식량 문제를 해결하기 위해 노력 중임
- 유엔식량농업기구¹⁾(FAO)에 따르면, 세계 인구가 2025년에는 81억 명, 2050년에는 97억 명에 달할 것으로 전망
 - 세계 인구의 증가로 2050년엔 지금보다 식량 수요가 70% 이상 증가할 것
 - 증가하는 식량 수요를 충족시키기 위해 지속 가능한 식량 생산 방식의 개발이 본격화되면서, 그 해결책으로 스마트파밍(Smart Farming)이 떠오르고 있음

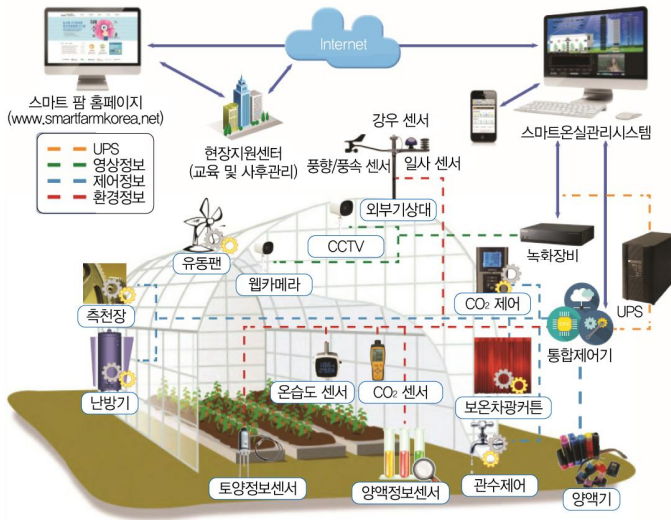
나. ICT에 기반한 디지털 농업 : 스마트팜

- 스마트팜(Smart Farm)
 - 정의
 - 스마트팜이란 ICT를 비닐하우스·축사·과수원 등에 접목해 원격·자동으로 작물과 가축의 생육환경을 적절히 제어할 수 있는 농장으로, 노동력과 에너지, 양분 등을 기존의 관리 방식보다 덜 투입하고도 높은 생산성과 품질 향상 가능

1) 인간의 가장 기본적 권리인 식량에 대한 권리를 전 세계 인류에게 보장하고, 인류를 기아와 영양결핍으로부터 해방시키기 위해 1945년 창설된 유엔 전문 기구

- 스마트파밍(Smart Farming)은 정밀장비, 사물인터넷(Internet of Things, IoT)²⁾, 센서, 지오폴지셔닝(geo-positioning), 빅데이터, 무인 항공기, 로봇 등의 여러 가지 ICT 솔루션 응용분야들을 아우르는 농업 기술
- 스마트파밍은 위 기술들을 바탕으로 정확하고 효율적으로 자원을 사용함으로써 기존의 농업 방식보다 더 높은 생산성과 지속가능성을 가능하게 해줌
- 스마트파밍을 활용한 농업 자동화는 생산자들로 하여금 정확하고 예측 가능한 방식으로 농산물을 수확할 수 있게 함
- 운영 원리
 - 생육환경 유지관리(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)
- 적용 분야
 - 스마트 온실 : PC 또는 모바일을 통해 온실의 온·습도, CO₂ 등을 모니터링하고 창문 개폐, 영양분 공급 등을 원격 자동으로 제어하여 작물의 최적 성장 환경을 유지 및 관리
 - 스마트 과수원 : PC 또는 모바일을 통해 온·습도, 기상상황 등을 모니터링하고 원격 자동으로 관수, 병해충 관리
 - 스마트 축사 : PC 또는 모바일을 통해 온·습도 등 축사 환경을 모니터링하고 사료 및 물 공급시기와 양 등을 원격 자동으로 제어

2) 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술. 즉, 무선 통신을 통해 각종 사물을 연결하는 기술



※ 출처: smartfarmkorea.net

• 기대 효과

- 스마트팜(Smart Farming) 기술을 활용한 정밀 농업의 발달로 자원을 효율적으로 사용하여 작물 재배 가능
 - 제한된 토지를 재배 목적에 따라 나누고 비료와 농약을 필요한 만큼 사용해, 작물 재배에 들어가는 비용을 줄여 수익 증대
 - 스마트 장비를 사용함으로써 적은 인력으로 넓은 면적의 경작지를 관리할 수 있어 인건비 경감
 - 경작지의 구역별 수확량을 표시해주는 수확량 지도를 만들거나 예상 수확량 정보를 얻을 수 있음
- 스마트팜(Smart Farming)의 일축인 빅데이터(Big Data)의 활용은 농업의 지속 가능성 발전에 핵심 역할을 할 것임
 - 빅데이터 기술은 위성측위시스템(GNSS), 센서, 드론, 유전체학(genomics), 진단학(diagnostics), 로봇 등의 정밀 농업 기술의 발전과 상호 보완적임
 - 빅데이터를 활용한 정밀 농업 기술은 농부들과 식품업체들로 하여금 다양한 정보에 기반해 합리적인 선택을 가능하게 함

3. EU 국가별 사례

가. 유럽의 동향 : 농업과 ICT 융합

■ 유럽연합의 농업/ICT 융합 R&D 정책

- 유럽연합(EU)은 2004년 '지식사회 건설을 위한 융합기술 발전전략'을 수립, 2013년까지 진행되는 '7th Framework Programme 2007~2013'을 통해 융합 기술을 구체화하고 농업 분야를 이에 포함시킴
- 2014년부터는 이를 'Horizon 2020'으로 명칭을 바꾸고 농업을 주요 현안 중 하나로 포함시켜 사회적 현안 해결을 위한 지속 가능한 농업의 역할 강조
- 유럽연합의 농업연구상임위원회(SCAR)는 농업과 ICT 융합 R&D 정책 추진을 맡고 있음
 - 유럽연합의 농업/ICT 융합 R&D 정책은 농식품 분야에 대한 투자확대를 통해 유럽의 '지식 기반 바이오 경제(Knowledge based Bio-economy)'³⁾를 달성하는 것을 목표로 추진되고 있음

■ ICT-Agri 프로젝트

- 유럽연합은 주요 농업 프로젝트 중 하나로 'ICT-Agri 프로젝트'추진
 - 유럽연합 집행위(European Commission)의 기금(ERA-NET under Horizon 2020)으로 운영되는 EU 차원의 농업 분야 ICT 국제공동 연구 프로젝트
- 동 프로젝트는 정밀 농업 분야에 대한 EU 차원의 연구 역량 및 회원국 간의 연구 협력 네트워크 강화를 주요 목표로 두고, EU 공통의 연구 의제 설정을 통해 농업 분야 ICT 및 로봇기술 연구개발의 효과 및 효율성 제고 도모함

3) 바이오 경제(Bio economy) : 바이오 경제는 바이오 매스(Biomass, 유기성 생물체를 총칭)의 이용에 따라 파생된 경제활동을 위시한 관련 서비스, 관련 정책 및 사회활동을 유기적으로 통합하는 전체론적인 전략으로서, 유럽의 발달된 기술 및 인프라를 새로운 생명과학기술과 결합하여 경제발전 및 일자리 창출 도모

- 동 프로젝트를 통해 농업 분야의 지속가능성을 높이고 혁신적인 기술 개발을 촉진하기 위해 유럽연합은 민관협력을 장려하여 민간기업과 생산자(농부)들의 참여 도모함

나. 주요국 현황

1. 네덜란드

1-1. 농업 현황

1) 농업 일반 현황

■ 농업과 경제

- 네덜란드는 미국의 뒤를 잇는 세계 제2위의 농산업 수출 국가. 우리나라와 비교해 인구는 3분의 1에 불과하고 국토 면적은 절반에 못 미치는 네덜란드가 농업 강국이 된 배경은 정부의 적극적인 투자와 지원을 바탕으로 한 세계 최고 수준의 농업 기술력. 농업의 95%는 과학 기술이고 나머지 5%만이 노동력이라고 할 만큼 첨단화된 농업 국가
 - 네덜란드 정부는 미래 사회의 고령화, 기후 변화, 자원 고갈 등 장기적 환경 변화에 대응하기 위해 농식품, 원예, 생명과학 등을 미래 선도 산업(Top-Sector)⁴⁾으로 선정해 집중 육성
 - 민간학 협력 하에 다양한 첨단 농업 투자 및 육성 프로그램이 추진되고 있으며 그 결과, 네덜란드의 농산업은 빠른 속도로 성장 중
- 네덜란드는 원예 산업의 강국
 - 네덜란드는 세계 최대의 화훼 수출국이자 세계 3위의 채소 수출국임
 - EU 내에서는 다섯 번째 채소 생산국이며, 열 번째 과일 생산국임

4) 네덜란드 정부는 2011년 고령화, 기후변화, 자원고갈 등 장기적 환경 변화에 대응하고 미래 산업경쟁력을 강화하기 위해 자국이 강점을 가지고 있으면서 향후 해외 진출 가능성이 높은 분야 9개를 선도산업(Top Sector)으로 지정해 집중 지원하고 있음 - 9개 선도산업은 농식품(Agro-food), 원예, 첨단기술, 에너지, 물류, 창의 산업(Creative industry), 생명과학, 화학, 물 산업

- 네덜란드는 원예 작물 물류의 핵심 역할도 함. 70% 이상의 수입 과일과 80%의 수입 꽃 및 채소가 재수출됨

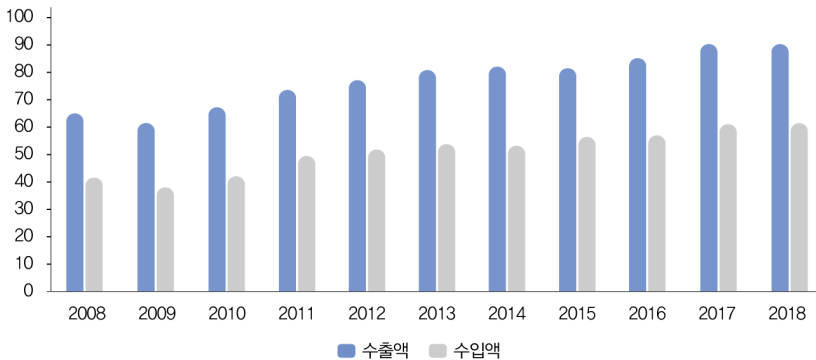
* 독일, 벨기에 등과 같은 제3국으로의 수출을 목적으로, 네덜란드에 자국의 원예 작물을 수출하는 국가들은 로테르담 항만을 통해 상품을 선적하는 것이 비용 면에서 유리하다고 판단함

● 네덜란드 농업 무역 규모5)

- 2018년 네덜란드 농산물 수출액은 903억 유로, 이는 네덜란드 총 수출의 5분의 1(18.2%)에 해당. 전년도 대비 0.2% 증가(2017년 901억 유로)
- 2018년 농산물 수입액은 614억 유로, 전년 대비 0.5%로 증가
- 네덜란드는 2018년 기준, 농업 분야에서 288억 유로의 무역 흑자를 내었으며, 이는 네덜란드 총 무역 흑자의 58%에 해당

그림 1 연도별 농산물 수출입액

(단위: 10억 유로)



※ 출처: 네덜란드 통계청, 바헤닝언 경제 연구소

- 네덜란드 경제 및 고용의 10%를 농업과 원예업이 차지할 만큼 이 두 분야는 네덜란드 경제에 중요한 역할

5) 네덜란드 농업·자연·식품품질부, 바헤닝언 경제 연구소(WUR, Wageningen Economic Research), 네덜란드 통계청(CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek)의 조사 결과

■ 농업과 원예

- 네덜란드 농업은 대부분 시리얼(특히 밀), 사료 작물(ex. 옥수수 사료) 및 감자를 생산. 원예업은 채소와 꽃을 피우는 알뿌리식물(구근식물)이 주를 이룸. 네덜란드 온실에서 생산되는 작물들은 대부분 채소와 화훼
- 원예는 네덜란드 농업의 중요한 부분으로, 대부분의 원예는 제어된 환경, 즉 유리온실과 온실에서 이루어짐
 - 1만 헥타르에 이르는 네덜란드 유리온실 및 온실은 최첨단 기후 통제 시스템에 의해 관리되며 난방은 천연 가스를 사용함
 - 이 구역의 절반은 채소 재배에 쓰이며, 나머지 절반은 화훼와 같은 원예 농업에 쓰임
 - 네덜란드 온실에서 재배되는 주요 채소 및 과일 작물은 토마토, 오이, 파프리카, 가지, 콩, 샐러드, 딸기, 버섯임

■ 지속 가능한 농업 및 원예업

- 에너지 절약은 네덜란드 온실 원예 분야의 핵심. 축산 분야는 동물의 복지와 미래 환경에 초점
- 네덜란드 정부는 치유 농장⁶⁾(care farm) 및 친환경 농업과 같은 다기능 농업 정책 추진. 2009년 기준, 다기능 농업 4억 1,100만 유로의 매출액 기록

■ 혁신 : 저에너지 온실

- 네덜란드 정부는 온실 원예업 분야에서 에너지 및 가스 소비를 대폭 줄이는 것을 목표로 함. 2020년부터 모든 새로운 온실은 기후 중립(Climite-Neutral) 및 탄소 중립⁷⁾(Carbon-Neutral)을 통해 이산화탄소를 감축할 수 있도록 설계되어야 함
 - 태양 에너지 사용
 - 조명 절약 방식(천연 조명 및 고효율 램프 사용)

6) 농업생산활동과 케어서비스가 결합된 개념으로 개인농가나 민간 조직, 의료·보건 시설 등에서 농장 전체 혹은 일부를 활용하여 치료, 재활, 교육 및 사회적 서비스를 제공

7) 이산화탄소를 배출한 만큼 흡수하는 대책을 세워 실질적인 배출량을 "0"으로 만드는 것

- 에너지 효율 성장 전략
- 지열 활용
- 바이오 연료 사용(바이오 가스 및 잔여 목재의 사용)
- 지속 가능한 전기 생산 및 사용

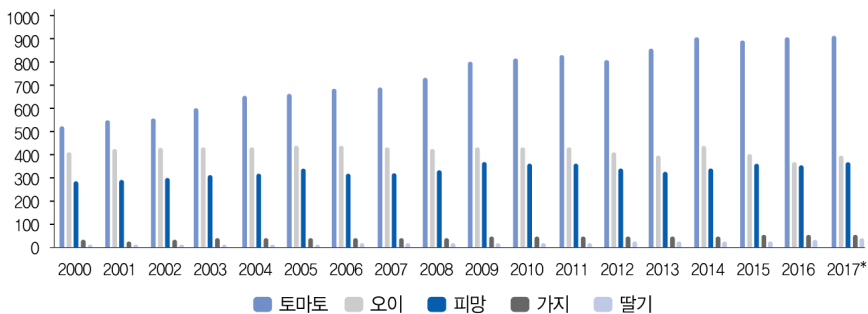
2) 주요 품목별 현황

■ 주요 재배 작물 생산량

- 온실 농장 평균 생산량이 2000년과 2017년 사이 36% 증가
 - 딸기의 경우 177%로 거의 세 배, 호박은 138%로 두 배 이상, 토마토는 75%, 가지는 61% 증가를 보임
- 1993년 기준, 1㎡당 연간 40kg의 토마토를 수확했다면, 2018년, 동일 단위면적당 연간 50kg 수확
- 온실 농장에서 높은 생산량을 달성할 수 있었던 이유는 다양한 채소 종 개선, 영양가를 고려한 재배 전략, 추가 조명 사용 등을 꼽을 수 있음

그림 2 온실농장 품목별 채소생산량

(단위: 백만 kg)

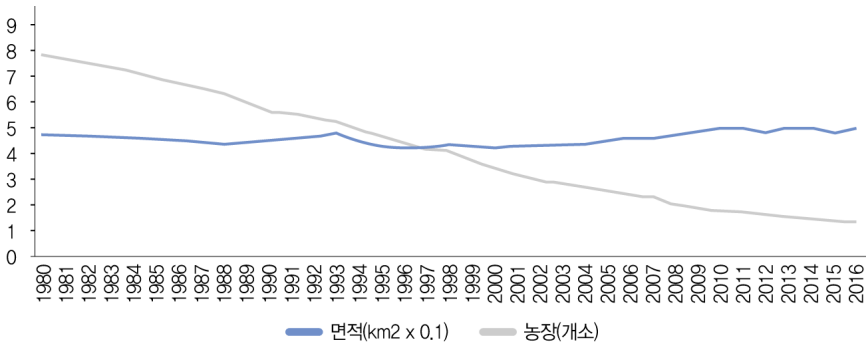


※ 출처: 네덜란드 통계청, 바헤닝언 경제 연구소

■ 온실 농장 재배 규모

- 네덜란드 채소 온실 재배 농가 수가 1980년과 2017년 사이 85% 감소한 반면 **균 생산량은 7배 증가**
 - 2017년 네덜란드 통계청(CBS) 농업 조사에 따르면, 네덜란드 최대 규모 온실 농장 10개소의 총 면적은 4,860,000㎡로, 이는 네덜란드 채소 온실 농장 총 면적의 10%에 해당
 - 상위 10개 채소 온실 농장의 생산 성과를 보면 2000년 5백만 유로에서 2017년 2천1백만 유로로 4배 이상 증가

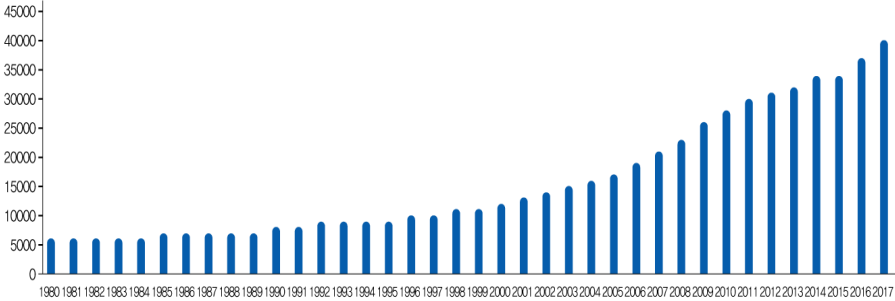
▮ 그림 3 온실 농장 채소 재배 규모 및 농장 수 ▮



※ 출처: 네덜란드 통계청, 바헤닝언 경제 연구소

- 농가당 평균 온실 농장 재배 면적은 1980년 6,000㎡에서 2017년 40,000㎡로 증가
 - 특히 1980년에서 2000년 사이, 온실 재배 기술의 발달로 평균 온실 농장 재배 규모가 농가당 6,000㎡에서 1,200㎡로 두 배 증가

그림 4 농가별 온실농장 채소재배 규모



※ 출처: 네덜란드 통계청, 바헤닝언 경제 연구소

3) 주요 운영 현황⁸⁾

■ 네덜란드 온실 농장 운영 사례

- 벨기에 접경 지역에서 감자 농사를 하는 Jacob van den Borne의 농장
 - 첫 번째 방법은 2대의 드론을 이용한 모니터링
 - 토양 화학 성질, 수분 함량, 영양분 등을 모니터링하여 감자 하나부터 큰 줄기까지 모든 성장 과정을 관측하고 정보 파악
 - Jacob 농장은 이러한 정밀 농업 기법을 통해, 일반 농장의 단위면적당 평균 감자 생산량 9톤을 훨씬 상회하는 20톤의 생산량 기록
 - 두 번째 방법은 온실 농장에서 화학 살충제 사용을 낮춤
 - 네덜란드는 2009년부터 양계업과 축산업에서 항생제 사용을 60% 줄이기 시작한 반면, Jacob 농장은 2000년에 이미 90%까지 줄임
 - 세 번째 방법은 최첨단 환경 제어 농장 도입
 - 네덜란드는 1마일(약 1.61km)당 1,300명이 살고 있는 작고 인구 밀도가 높은 국가지만, 세계 최대 토마토 재배 국가이며 종자 및 감자, 양파의 최대 수출 국가

8) National geographic (2017. 09) 기사에서 발췌

- 네덜란드 국토의 절반 이상이 농업과 화훼에 이용됨. 네덜란드 교외에는 약 700㎡로 길게 늘어선 비닐 형태의 온실 농장이 설치되어 있으며, 야간에도 조명을 이용하여 환경 제어
- Ted Duijvestijn 농장
 - 인간의 간섭과 자연의 가능성이 조화를 이룬 자립적인 푸드 시스템
 - 네덜란드 델프트(Delft)시 145,686㎡의 온실 농장에서 그린 토마토를 재배
 - 토양이 아닌 현무암과 석회암에서 자란 15종류의 토마토로 2015년 국제 화훼 심사에서 가장 혁신적인 토마토 재배자로 선정
 - 2004년에 70여 년 전 지어진 농장을 개조하여, 종자 유통과 판매에 필요한 포장 재료 및 비료 등을 생산
 - 네덜란드 지하수의 지열대수층⁹⁾을 이용하여 연중 온도 조절을 가능하게 함. 유일한 관개 시설은 빗물을 이용
 - 토마토 1kg당 필요한 물은 토양에서 자라는 토마토가 필요한 물의 16분의 1인 4리터
 - 칠레이리응에¹⁰⁾ 같은 천적을 이용한 해충 방제
- Jan Koppert : 자연 천적을 이용한 혁신기업
 - 초기 오이 재배 시 독성 화학 스프레이를 농약으로 사용하였으나, 농약 알레르기 반응 때문에 자연 천적 벌레에 대한 연구 시작
 - 현재 생물 해충과 병균 억제 분야의 선두주자로 1,330명의 직원과 96개국에 26개의 자회사를 운영 중
 - 자연 천적을 이용한 해충 억제와 호박벌을 이용한 인공 수분을 연구하여 재배 비용을 절반으로 감소시킴
- 네덜란드 연구 기관의 연구 및 성과
 - 네덜란드 바헤닝언 대학 연구소(Wageningen University and Research Center, WUR)를 중심으로 연구 진행
 - 푸드밸리(Food Valley)¹¹⁾는 기업과 대학이 주도하고 중앙 및 지방 정부가

9) 지열대수층은 대수층에 있는 지하수를 지하에 있는 지열로 데워 다시 꺼내 사용하는 방식의 재배법

10) 칠레이리응에는 잎을 흡즙하는 해충인 점박이응애의 천적으로 천연방제로 이용

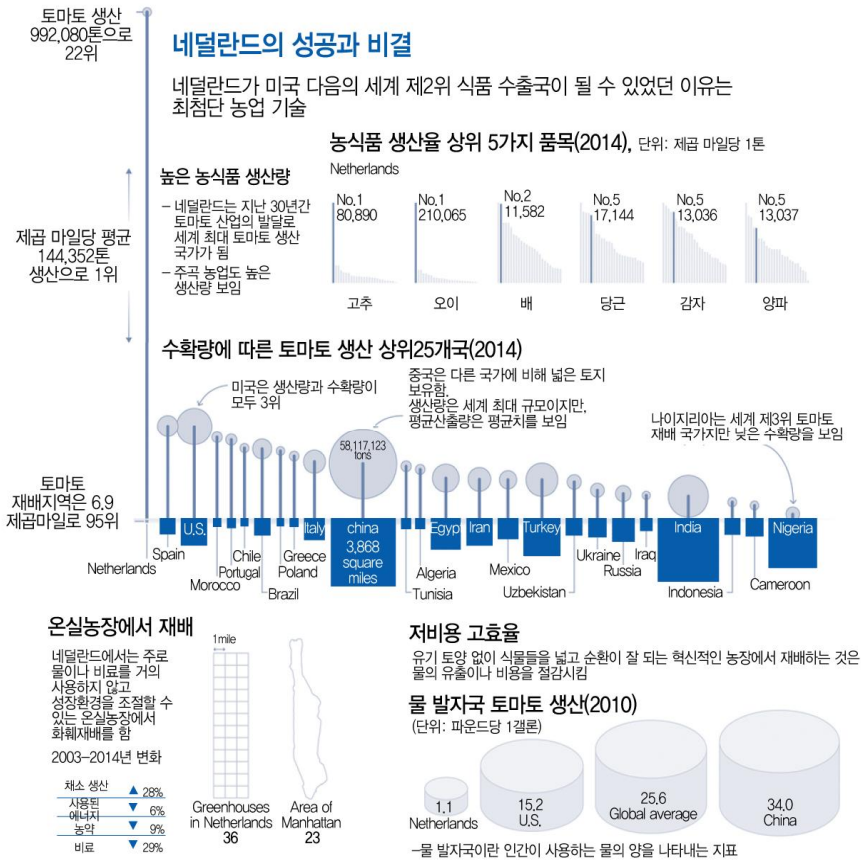
지원하는 식품 산업 클러스터(National Food Cluster)¹²⁾로, 푸드밸리 내에 식품 관련 스타트업 회사 및 경험이 풍부한 농장들이 밀집하여 네트워크를 이룸

- 푸드밸리의 명칭은 미국 캘리포니아의 실리콘밸리에서 따왔으며, 바헤닝언 대학 연구소의 주도로 기업 정신과 학술적 결합을 시도한 연구 진행 중
- WUR 식물 과학 그룹의 책임자인 Erust van den Ende는 푸드밸리에 복합적인 접근을 시도
 - 식물 과학 사업가로서 과학과 시장 경제를 혼합한 형태를 추구
 - 세계 기근 해소를 위한 노력을 시도함
- 푸드밸리가 21세기 전 세계 식량 위기를 해결할 수 있는 혁신적인 방안으로 대두
 - 050년에는 물과 화석연료 고갈로 심각한 기근 문제가 발생할 것으로 예상
 - 140국에서 실시되는 수천 개의 WUR 프로젝트와 6대륙 정부 및 대학에서 공유한 연구를 통해 기근 해소 방안 모색
- 토양 내 영양분 : 공동 연구결과, 동물 먹이로 메뚜기를 사용한 후 동물 배설물에서 150배의 단백질이 생성됨
- 조명을 활용한 온도조절 : LED 조명을 설치한 최첨단 온실에서 24시간 실시간으로 환경이 제어되는 온실 농장
- 네덜란드 최신 농업 기술은 종자 연구에서 시작, 2016년 기준 17억의 종자 수출 기록
 - 육종분자¹³⁾ 연구 성공하였으나 유전자변이 조작에 대한 연구는 진행 중

11) 바헤닝언(Wageningen) 시를 중심으로 반경 30km 지역에 있는 8개 도시에 소재하는 식품 관련 기업, 대학, 정부 기관의 연합체

12) 국가 식품클러스터(National Food Cluster) : 일정 지역에 식품 연구·개발, 생산, 유통, 가공 등과 관련된 주체를 중심으로 산·학·연·관이 유기적인 네트워크를 형성하고 가용 자원의 최적 이용을 통해 농식품 산업을 혁신하는 결집체

13) 육종분자는 생물이 가진 유전적 성질을 이용하여 실용가치가 더 높은 새로운 품종으로 만들어 내거나 기존 품종을 개량



※ 출처: National geographic (2017. 09)

1-2. 스마트팜 : 첨단 기술의 집적화

1) 바렌체 DC (Barendse-DC)

■ 현황

- 전체 규모 47ha(약 14만 2000평)의 대규모·전문화 혁신 농업 단지
- 주요 작물은 파프리카 및 토마토

■ 특징

- 10ha 넓이의 온실 4곳이 밭 전(田)자 모양으로 구성
- 근로자들은 가운데로 난 길을 통해 온실을 오가며 작업하고, 대부분 자전거를 타고 이동
- 나머지 7ha에는 열병합발전기, 양액원수 저수조 등의 기타 첨단 설비 설치
- 온실 내부 감지기 및 제어기 설치
 - 감지기가 온실 내부의 온도, 습도, 조명과 작물의 수분, 영양분 상태를 파악
 - 제어기가 이를 바탕으로 생육에 필요한 조건을 인공적으로 조절하여 최적의 생육 환경 유지
- 온실에서 재배되는 작물은 파프리카와 토마토 두 가지로 하루 평균 30t, 연간 6600t 생산
- 가운데 길을 중심으로 양쪽으로 파프리카 줄기가 뻗어 있음
 - 약 150m 길이의 재배 라인이 줄지어 있음
 - 수경재배
- 일조량이 가장 적은 겨울 기간(10주)을 제외하고 1년 내내 수확하기 위해 4군데의 온실에서는 파종 시기를 달리해서 생산량을 조절
- 근로자들이 파프리카를 수확해 온실 한가운데에 있는 트랙터에 옮겨 담으면 트랙터가 무게를 인식해 일정량이 될 경우 자동으로 파프리카 선별 작업 장소로 이동
- 선별 작업 장소에서도 각종 감지기와 제어기가 가동
 - 파프리카의 크기와 색을 인식해 분류
- 파프리카의 발육 정도를 감별해 수확하는 일은 사람이 맡지만, 이외의 작업은 대부분 자동화
- 컴퓨터와 스마트폰을 통해 재배 환경 조절, 에너지 및 노동력 관리가 가능해 농장 관리에 많은 인원이 필요하지 않음

2) 애그리포트(Agriport) A7

■ 현황

- 암스테르담 북쪽에 위치한 대규모 첨단 유리온실 단지로 부지가 1,000ha에 이룸
- 현재 이곳에는 총 10곳의 농가가 입주해 있으며, 1곳당 보통 50~100ha 규모의 유리온실을 짓고 대규모로 농작물을 재배 중

■ 특징

- 이곳에 입주한 농가들은 열병합발전기를 설치해 천연가스를 원료로 온실 운영에 필요한 열, 이산화탄소, 전기를 자체 생산하고 있으며, 남는 전기는 판매
- 온실 곳곳에 있는 각종 감지기를 통해 내부의 온도, 습도, 조명과 작물의 수분, 영양분 상태를 파악하면 제어가 이를 바탕으로 작물이 생육하기에 최적의 조건을 유지해 생산성을 높임

3) GrowX : 네덜란드의 첫 번째 하이테크 수직 농장

■ 현황

- 미국인 John Apesos와 화학공학자인 Jens Ruijg가 설립한 스타트업 회사인 GrowX가 2017년 11월 1일, 암스테르담에서 첫 번째 하이테크 수직 농장을 오픈함
- Amstel III 비즈니스 파크에 있는 회사 건물 내에 위치한 'food flat'에서 다양한 채소를 재배함
- 암스테르담시는 신선한 작물을 도심의 소비자에게 공급하는 것을 목표로 도시 농장 운영을 장려함
- 암스테르담시와 GrowX의 공동 목표는, 2025년까지 암스테르담 인구의 절반에 수직 농장에서 재배된 채소를 공급하는 것임. GrowX 수직 농장의 면적은 250m²임. GrowX는 수직 농장을 2,000m²로 확장할 계획임

- GrowX는 최근 탑클래스 셰프가 운영하는 고급 레스토랑에 채소를 공급하고 있음
 - Yerba restaurant(Chef Yerba)
 - Conservatorium Hotel(Chef Taiko)

■ 특징

- 수직 농장은 도시 환경에서 운영되기에 작물의 운송 시간을 단축함
- 수직 농장에서 자란 채소는 하이테크 폐쇄 시스템에서 재배됨
 - 수직 농장에서는 작물 재배에 이상적인 인위적 환경을 만들 수 있고, 그 결과 실패 염려 없는 수확이 가능해짐
 - 기후 통제를 통해 더 이상 농약을 사용할 필요가 없음. 이것은 채소를 먹기 전에 물에 행구는 과정을 생략할 수 있다는 의미. 그 결과 수직 농장 기술은 많은 물을 절약할 수 있음
- 목적 : 지속가능한 도시 농업의 발전 가속화
- 방법 : 그린 전력을 사용하는 수직 농장을 통해 도시 주민들에게 신선한 농작물 공급
- 재배작물 : 새싹 채소, 허브, 샐러드
 - 아마란스(Amaranth Red Army)
 - 다크 오팔 바질(Basil Dark Opal)
 - 제노비스 바질(Basil Genovese)
 - 타이 바질(Basil Thai)
 - 브로콜리(Broccoli)
 - 셀러리 유타(Celery Utah)
 - 부추(Chives)
 - 고수(Cilantro)
 - 회향(Fennel)

- 퍼플 비엔나 콜라비(Kohlrabi Purple Vienna)
 - 미즈나 겨자(Mustard Mizuna Red Streaks)
 - 오사카 겨자(Mustard Osaka)
 - 자이언트 홍겨자(Mustard Red Giant)
 - 자이언트 서든 겨자(Mustard Southern Giant)
 - 애기수영(Sorrel Large Leaf)
 - 보리지(Borage)
 - 홍겨자(Mustard Red)
 - 한련(Nasturtium)
 - 리오하 무(Radish Rioja)
 - 파슬리(Parsley)
 - 완두콩 덩굴손(Pea Tendrils)
- 웹사이트를 통해 로그인 후 주문 가능



※ 출처: GrowX 홈페이지

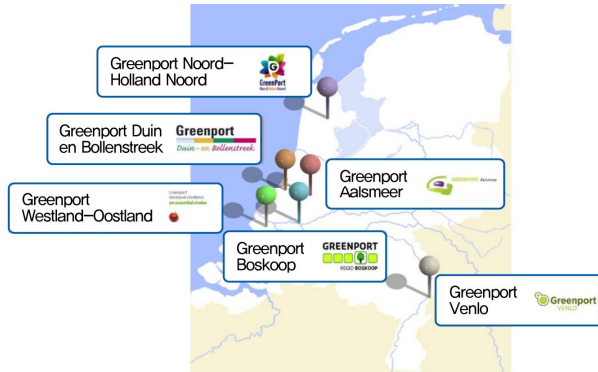
4) 그린포트(Greenport)

■ 현황

- 그린포트는 네덜란드의 주요 원예 지구로서, 이곳에서 원예 작물을 재배하고 거래함
 - 그린포트 개념은 네덜란드 환경부의 '2004 국토 사용 전략'에서 도입된 개념으로, 항만이나 운송 허브 개념에 기초하여 각각의 그린포트는 주요 운송 허브와 연결점을 가짐
- 네덜란드에는 6개의 그린포트가 있으며, 이들은 산·학·연·관이 유기적으로 결합된 클러스터(cluster)로, 원예 산업의 혁신을 위해 네트워크를 형성하며 상호 긴밀히 협력함

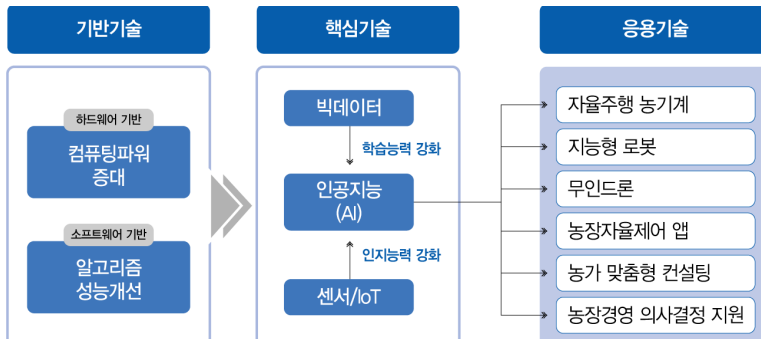
■ 특징

- 네덜란드, 그린포트로 지정된 6개 구역
 - Greenport Westland-Oostland : 네덜란드에서 가장 큰 규모의 그린하우스 국제 원예 지구
 - Greenport Venlo : 주로 독일과 중앙 유럽 시장에 집중
 - Greenport Aalsmeer : 제한된 면적 내에서 화훼, 육종, 생산, 판매 및 수출이 집중적으로 이루어짐. Schipol 공항에서 가까워 물류 운송 편리함
 - Greenport Duin en Bollenstreek : 꽃을 피우는 구근식물 재배에 집중하며 관광 명소임
 - Greenport Boskoop : 나무와 관목으로 유명
 - Greenport Noord-Holland Noord(Agriboard) : 다양한 채소, 감자, 과일, 구근식물, 꽃, 관상용 식물로 유명



<https://greenportholland.com/zes-greenports>

1-3. IT 기술 동향 : 업체별



※ 출처: 융합연구정책센터, 융합연구리뷰 vol.4 no.3 (2018.03)

1) 시설원예 설계 및 시공업체

▣ Certhon

■ 현황

- 1896년 설립되어 100년이 넘는 역사를 가진 가족 기업
- 유럽, 미주, 아프리카, 아시아, 한국 등 전 세계를 대상으로 온실 설치 및 컨설팅을 수행. 2개의 회사가 합병되었음

■ 특징

- 온실 설치 및 컨설팅 업체
- 네덜란드 농업 전후방에는 이와 같은 기업들이 아주 많은 것이 특징. 특히 이들 기업은 지속적인 인수합병을 통해 규모의 경제를 실현
 - 프로젝트 베이스 조직 형태(PBO¹⁴) : project based organization)를 기본으로 함
- 턴키(turn-key)¹⁵ 프로젝트
 - 종자 선택에서 재배 일정, 위생 교육, 작업 준비에 이르기까지의 전 과정에 대한 일괄적 관리
 - ROI¹⁶ 핵심 철학(ROI-key philosophy) :
 - 처음부터 끝까지 핵심 의사 결정 단계마다 고객과 함께하며 프로젝트 완료 이후에도 컨설팅과 농경 지원을 아끼지 않음

■ 제공 기술

- 온실(greenhouse) 시공
 - 세계적 수준의 원예 온실 시공업체
 - 토탈 솔루션 콘셉트에 기초한 통합적 부품으로서의 온실 설계
 - 다양한 형태의 온실 시공 :
 - 벤로형(Venlo) : 높은 채광과 유연성 덕분에 원예 생산 온실로 인기가 높음
 - SuprimAir형 : 냉각 및 난방, 가습 및 제습을 위한 단일 시스템
 - 와이드 스팬형(Widespan) : 다양한 로지스틱(logistic) 문제가 복합적으로 발생할 수 있는 작물에 최적화
 - 플라스틱 필름형 : 특수한 기후를 가진 특정 지역에 적용 가능

14) 원활하고 효율적인 프로젝트 실행을 위해 일시적 보고 구조를 만드는 조직 형태

15) 턴키방식(turn-key system)은 '처음부터 끝까지 공사를 모두 책임지고 마친 후 발주자에게 열쇠를 넘겨준다'는 의미로, 기본설계와 시공의 일괄수주 방식을 말함

16) ROI : '왕'의 프랑스식 표기

- 턴키(turn-key) 생육실 솔루션

- 관상용 식물 생산을 위해 공간 및 에너지 효율이 요구되는 반면, 세계 인구 증가, 식량 안정성 및 신선도가 중요한 테마로 부상하면서 이에 대한 솔루션으로 실내 농장에 주목
- 입체식 생육 시스템¹⁷⁾을 사용하는 실내 농장은 현재로서 최고의 솔루션이지만, 실내 농장에서의 작물 재배는 온실에서 이용되는 전통적인 방법과는 다른 대안적인 생육 방식을 요구
- 기존 방식과 비교하여 가장 주목할 만한 차이점은 외부 기후를 더 이상 고려할 필요가 없으며, 기술을 통해 인위적으로 적합한 기후를 만들
- 실내 농장에 적용되는 특수 조명, 냉각, 공기 조절, CO₂, 생육 테이블, 관개 및 LED, HID 또는 형광등은 작물 종류에 상관없이 모든 형태의 기후 통제에 적합
- 실내 농장의 최대 장점은 작물이 외부적 요인에 영향을 받지 않는다는 점. 즉, 온도 및 습도의 변동이나 다른 어떤 통제 불가한 요소가 없음
- 실내 농장은 지속가능한 시스템으로 운영됨. 가령, 잉여열은 필요할 때 온실 내부 난방에 사용될 수 있음
- 실내 농장의 장점 :
 - 가속화된 생육 프로세스로 인한 수확량 증대
 - 연중 내내 생산
 - 작물 품질의 향상 및 일관성
 - 입체식 생육 시스템으로 공간 활용 극대화
 - 셀의 높은 절연 요소로 인한 에너지 사용 극대화
 - 조명 오염 無
 - 잉여열의 사용으로 지속가능한 생산 실현

17) 한정된 공간에서 식물 재배 면적을 확보하기 위하여 식물 재배 상자를 수직 층상으로 입체적으로 배치함으로써 좁은 공간에 다양한 많은 식물을 재배



※ 출처: certhon.com

- SuprimAir 온실

- 기후가 완벽하게 통제되는 온실로, 새로운 재배법과 패드앤드팬(Pad & Fan) 시스템에 따라 Certhon사가 개발
- 온실, 환기, 냉각이 정교하게 통합된 이 온실에서는 기후 통제를 통해 일 년 내내 이상적인 기후를 유지. 이상적인 온도와 상대 습도를 최소한의 에너지로 유지하며 병충해의 위험도 낮음
- SuprimAir 콘셉트는 다음의 세 가지 요소로 구성 :
 - 호스 : 재배 배수로 아래 설치되어 공기를 분사
 - 전면 외곽 복도 : 패드 벽, 난방 블록 및 환기 시설을 갖추고 있으며, 상황에 따라 외부 공기 또는 온실 공기(때로 모두)를 빨아들여 호스로 주입
 - 기후 통제 : Certhon의 소프트웨어 및 SCADA 적용법에 기반한 시스템
- 패드앤드팬(Pad & Fan) 방식의 냉각 및 난방 :
 - 냉각 옵션은 패드앤드팬 방식으로 알려진 단열 냉각에 기초함
 - 건조한 외부 공기를 가습 처리하여 공기에서 열을 추출하고, 차가운 공기는 호스를 통해 온실 안으로 주입하는 방식으로 공기도 가열 가능
- 새로운 재배법(The New Cultivation)에 따른 가습 및 제습 :
 - 가열 여부에 관계없이 외부 공기를 빨아들여 호스에 주입하면, 온실 공기에서 습기가 제거

- 이 방식을 이용하면 에너지를 상당량 절약함과 동시에 이산화탄소의 효율성을 향상시킬 수 있음
 - 패드 벽을 통해 외부 공기를 빨아들이면, 공기가 습해지는데, 이 시스템을 통해 복도에서 외부 공기와 온실 공기가 최적의 상태로 혼합되며, 결과적으로 습도를 매우 정확하게 통제할 수 있게 됨
- SuprimAir 온실의 장점 :
- 창문을 더 오래 닫아둠으로써 이산화탄소 절약 효과
 - 초과압이 온실 내 벌레 유입 방지
 - 상적인 기후가 병충해 예방



※ 출처: certhon.com

- 난방 및 냉각
 - 이상적인 기후 생성을 위해 온실 난방과 온실 냉각을 통합하는 접근 방법이 필요하며 화석연료와 대체 연료를 적절히 결합해 에너지원을 효율적으로 소비하는 것도 중요
 - Certhon社は 온실 내 완벽한 기후 조성을 위해 지열, 물 펌프, 태양열 전지판, 우물 시스템 등 다양하고 혁신적인 에너지 적용 방식을 개발함
 - 온실 난방 :
 - 상위 난방 및 열 저장 탱크는 물론, grow tube¹⁸⁾ 난방에서 열과 동력의 결합에 이르기까지 최적화된 난방 인프라 제공

18) 작물의 성장에 맞추어 낮이틀을 조절하면서 방열하도록 설계된 난방

- 온실 냉각 :

- 프리지어(freesia)를 위한 지상 냉각
- 난 재배를 위한 오버헤드(overhead) 냉각기
- 토마토 재배에 적용할 수 있는 공기 호스



※ 출처: certhon.com\

● 온실 원예의 전기 공학 및 조명

- 최적으로 통합된 전기 공학 시스템

- 공정 관리 컴퓨터, 동화 조명 시설, 기타 전기 공학 시스템 및 관련 솔루션 등의 광범위한 요소들을 최적의 상태로 통합하여, 효율적인 에너지 관리 체계를 구축

- 자동화 및 기후 컴퓨터

- 컴퓨터 세이프가드(safeguard)는 온실 원예업체의 운영 공정으로, 기후 통제에서부터 수경 기술, 에너지 관리 및 매우 구체적인 공정에 이르기까지 최고의 공정 관리 시스템을 보장

- 온실 원예의 조명

- 조명 설치를 통해 일 년 내내 재배가 가능해지면서 확실한 계획을 갖고 시장에 더욱 집중할 수 있음
- 동화 조명 시스템(assimilation lighting systems)으로 에너지 효율 최적화. 최근에는 동화 조명 시스템이 유선형으로 설계되어 조명을 방해하는 요소를 최소화함

- 동화 조명 시스템에 기존의 SON-T 조명보다 50%나 더 효율적인 LED 조명을 적용하여 에너지를 최대 80%까지 절약



※ 출처: certhon.com

- 수경 기술

- 최첨단 수경 기술로 충분한 물 공급은 물론, 물의 안전성과 질 보장
- SanAquastore :
 - 지하 빗물 저장을 위한 첨단 시스템으로, 비싼 지상 공간 대신 큐빅 미터당 훨씬 저렴한 가격으로 저장 시설 시공이 가능한 것이 장점
 - 작업장 아래 토양 구조가 적합한지 판단 후 시공
 - 지하 빗물을 여과한 후 특수 우물의 도움을 받아 토양으로 침투시킴. 물이 필요한 경우, 이 물이 펌프를 통해 지면으로 올라와 지상의 빗물 저장 탱크에 보관됨



※ 출처: certhon.com

- Certhon社에서 자체적으로 개발한 컴퓨터 작동 시스템을 통해 완전한 자동화가 가능. 빛물의 구성 성분은 유럽 공동체 및 기타 측정법을 기준으로 지속적으로 모니터링
- 공기 가습
 - 공기 중 습도는 온실 기후 통제에 있어 가장 중요한 요소 중 하나
 - 고기압 공기 가습 시스템을 통해 작물의 성장 환경 최적화
 - 온실 안에 '구름'이 생성되면 증발이 일어나 공기가 냉각되며, 이로 인해 공기 중 습도와 주위 온도가 영향을 받게 됨
 - 공기가 저절로 냉각되기 때문에, 환풍창을 넓게 열어 둘 필요가 없으며, 그 덕에 온실 안에 이산화탄소가 더 오래 머물 수 있음
 - 또한, 적절한 타이밍에 적절한 약품 투여를 통해 식물의 기공이 닫히는 것을 방지. 이에 따라 식물의 발산 작용이 이상적인 수준으로 유지되어 가장 빠른 속도로 스스로 냉각하는 것을 가능하게 해줌
 - 100바의 운영 기압이 5마이크론의 드립 사이즈와 결합하여 광범위한 적용을 가능하게 함. 데이터가 쉽게 표시되는 통합형 터치스크린으로 시스템 작동이 용이. 삼투수에도 적합하며 레지오넬라균 오염 방지



※ 출처: certhon.com

- 온실 원예 자동화
 - 온실 원예에 소프트웨어, 하드웨어 및 인프라를 비롯한 최첨단 컴퓨터 기술을 접목하고, 이를 통해 현장에서 원격으로 중요한 변수를 설정하고 관찰하는 것이 가능

- 모든 측정값과 설정값은 데이터베이스에 기록되며, 15초마다 모든 변수가 업데이트 및 저장됨. 또한, 그래픽 개요를 통해 시스템 상태를 한눈에 재빨리 확인 가능
- 자동화를 통해 세계 어디서든 1년 365일, 하루 24시간 공정을 운영, 통제 및 모니터링하는 것이 가능해짐



※ 출처: certhon.com

▣ Dalsem

■ 현황

- 첨단 원예 온실 프로젝트를 공급하는 전문 기업
- 1932년 설립, 공장 면적은 약 6만 m²

■ 특징

- 디자인, 생산, 물류, 설치, 경작, 기술 교육 및 서비스 제공
- 턴키(turn-key) 원예 프로젝트의 개발
- 온실 건설 시 CASTA / Kassenbouw 및 Glazenstad 컴퓨터 프로그램을 사용
- 모든 자재는 네덜란드의 덴호른(Den Hoorn)에 있는 생산 시설에서 출하
- 생산 시설에서는 온실, 보일러 및 모든 전기 시스템을 생산할 뿐만 아니라 관개 시설도 생산. 모든 시스템은 Dalsem에서 제조

- 고추, 장미, 토마토, 버섯, 국화, 딸기, 상추, 오이 등 경작 기술
- 24시간 기술 지원 엔지니어가 있어 문제 발생 시 조언 및 지원을 받을 수 있음

2) 시설원에 환경제어 업체

■ Priva

■ 현황

- 암스테르담에서 남서쪽으로 약 70km 떨어진 북해 연안 도시, 헤이그(The Hague)에 위치
- 1959년 온실 보일러 회사로 설립하였고, 이후 설립자 손녀(현 CEO)가 90년대 중반 합병하여 원예시설 환경 제어 전문 회사로 성장
- 온실 원예에 컴퓨터 기술을 이용하기 시작한 선구자로, 현재 세계 1위의 원예 응용 프로그램 공급업체임

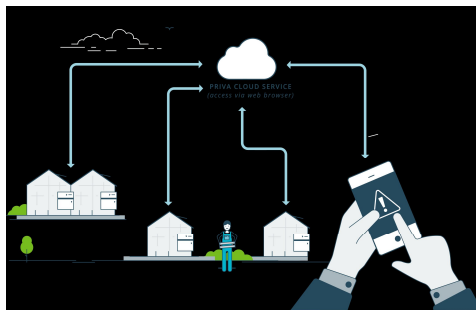
■ 특징

- 1959년 당시 비닐하우스 내부를 따뜻하게 만들기 위해 난로를 설치하고, 거기서 발생하는 이산화탄소를 작물 재배에 다시 활용하는 방식의 아날로그 시스템을 개발해 판매
- 1977년에는 원예 농업과 온실 운영을 총체적으로 관리할 수 있는 컴퓨터를 출시해 작물이 필요로 하는 조명, 온도, 수분, 영양 요소까지 총체적으로 관리하는 시스템을 출시
- 1983년에 도심에 있는 다양한 빌딩을 관리하는 시스템을 개발
- 2016년 토마토 농장주들과 함께 가지와 잎줄기 사이의 불필요한 결순 제거를 스스로 할 수 있는 로봇 콤파노(KOMPANO)를 개발
 - 다양한 센서가 달린 콤파노는 토마토 작물 사이사이를 이동하면서 결순을 정확히 제거
 - R&D에 참여한 토마토 재배 기업을 대상으로 우선 판매 시작

- 물고기와 토마토를 함께 기르는 기술도 개발 중임. 물고기 배설물이 쌓인 물은 토마토에 영양분을 제공하고, 따뜻한 온실에서 물고기 양식하여 판매하는 친환경 시스템임
- 프리바는 유리온실의 환경(온도나 습도 등)을 일정하게 유지하는 기술을 단순히 농업뿐만 아니라 다양한 분야에 적용함
 - 1990년대 중반부터는 네덜란드에 있는 고층 건물을 중심으로 실내 환경 조절 솔루션을 개발해 판매
 - 현재까지 유럽과 미국 등에 있는 5만여 개의 빌딩에 관련 솔루션을 적용
- 현재 기후 제어, 에너지 절약 및 수자원 관리 분야에서 하드웨어, 소프트웨어 및 서비스를 개발하는 첨단 기술 회사로 독보적 위치
- PRIVA system이 전 세계 100개국 이상에 공급되고 있으며, 연매출은 약 6500만 유로(814억 원)로, 이 중 20%를 매년 R&D에 재투자
- 최근에는 Priva Academy 운영. 무료 online 교육 서비스로 전 세계 시설원에 농업인과 관계자가 이용 가능하며, 온실 환경 관리와 인력 및 생산 과정 등 상담 가능

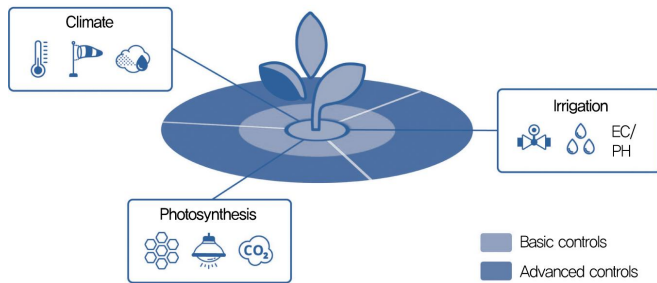
■ 제공 기술

- 온실 자동화를 통한 전 공정의 운영 및 통제
 - 알람 시스템을 통해 상황 발생을 알려주고 알람의 성질 제공
 - 프리바 알람 앱은 윈도우(Windows)와 안드로이드(Android)에서 설치 가능



※ 출처: priva.com

- 프리바 클라우드(Priva Cloud) 연결 프로그램을 통해 개인 컴퓨터를 프리바 시스템에 연결하여 프리바 클라우드 서비스 받을 수 있음
- 프리바 콤팩트(Priva Compact)
 - 산업용 컴퓨터로 통풍, 난방, CO₂, 관개 및 기후 등의 적용을 위한 기본 명령들을 통합하여 온실 자동화 구현
- 프리바 컴패스(Priva Compass)
 - 온실을 최적의 상태로 운영하도록 도와주는 웹 애플리케이션 (Web Application)
 - 광합성, 기후, 관개의 세 가지 분야에서 최적의 운영 및 통제 시스템 제공
 - PC, 태블릿 PC, 스마트폰에 설치하여 표로 된 정보들을 얻을 수 있음



※ 출처: priva.com

- 프리바 커넥스트(Priva Connex)
 - 산업용 컴퓨터로, 현재와 미래를 아우르는 숲 공정 관리를 가능하게 함
 - 모든 시스템을 연결하는 중앙 네트워크 창설하여, 경작 프로그램을 통해 모든 매개변수들을 한 눈에 알아볼 수 있게 함
 - 난방, 통풍, 조명, CO₂ 등을 포괄하는 모든 에너지 장치들의 통제 가능
- 프리바 오피스(Priva Office) 프로그램
 - 그래픽을 통해 원하는 온도 조절 가능
 - 통풍, 난방 자동 조절 시스템
- 프리바 뿌리 최적화 시스템(Priva Root Optimizer)

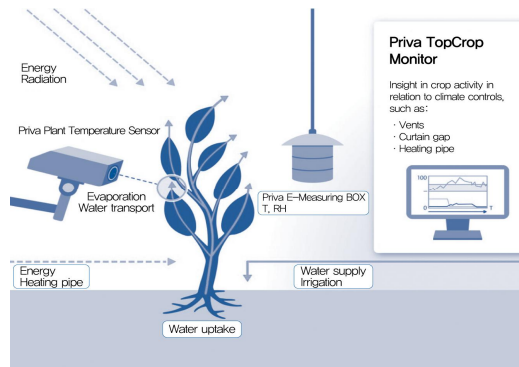
- 관개의 세부화는 곧 건강한 뿌리 시스템으로 연결
- 조건, 작물의 상태 및 하층토의 형태에 따라 관개를 자동으로 최적화 해주는 시스템으로 건강한 뿌리 시스템 보장



※ 출처: priva.com

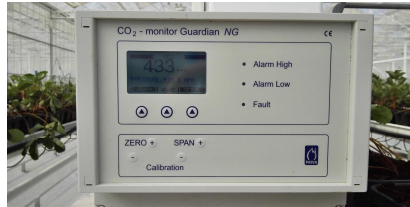
- 프리바 탑크롭 모니터(Priva TopCrop Monitor)

- 전통적인 온실 재배 방식은 기후 환경에 주목하는 반면, 이 기술은 식물 자체에서 일어나는 현상들에 주목
- 모니터를 통한 식물 활동의 가시화를 통해 최상의 운영과 수익 보장
- 식물의 호흡 분석을 통한 작물 활동의 이해
- 다음의 세 가지 형태로 구성 :
조절 프로그램, 식물 온도 측정기(적외선 카메라), 측정 상



※ 출처: priva.com

- 프리바 기후 측정기
 - 기후 모니터링을 위한 CO₂, 습도 및 온도 측정기



※ 출처: priva.com

- 기후 통제
 - 실내 공기 순환을 위한 공기 조절 시스템
 - 친환경팬(EcoFan) : 기존 모델들보다 에너지 25% 절약, 소음 50% 경감



※ 출처: priva.com

- 물 관리 프로그램
 - 사전 관리 :
 - 중탄산염(bicarbonate)을 줄여 작물의 pH¹⁹⁾ 안정화
 - 자외선(UV)에 의한 지표수 살균으로 미생물 제거하여 병충해 예방
 - 양분 공급 :
 - 식물의 성장을 위해서 적절한 비율의 양분을 공급하는 것이 관건
 - 물의 중탄산염 함유 비율이 높은 경우, 이를 줄여서 pH를 안정되게 통제하여 식물이 비료를 효과적으로 흡수할 수 있도록 도와줌

19) 수소이온(H⁺) 농도로, 일반적으로 pH7 이하일 경우 산성, pH7 이상일 경우 알칼리성이라 함

- 생장 :

- 정밀한 관개 모니터링 시스템으로 정확한 배수 비율을 알 수 있고, 그에 따라 식물에 물을 주는 시간을 결정함. 그 결과 건강한 뿌리 시스템으로 수확량 증가
- 관개는 작물의 상태와 지질 형태 등의 생장 환경에 맞춰 진행

- 사후 관리 및 하수 재활용

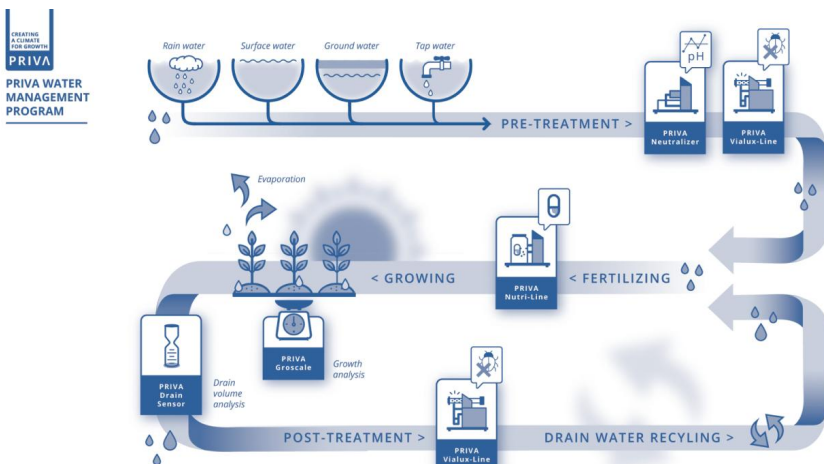
- 하수(배수액)는 저수조에 모아 정화한 후 저장
- 다음으로 하수는 자외선(UV) 살균 시스템으로 멸균 처리됨
- 이러한 하수의 재활용은 비싼 비용이 하수로 빠져나가는 것을 막아 환경오염을 줄여줌

- 측정기

- pH 등의 정확한 측정을 통해 양분의 적절한 공급량과 관개 타이밍 결정을 도와줌

- 관련 제품

- PRIVA NEUTRALIZER : 지하수, 지표수 및 수돗물의 중탄산염을 제거하여 pH를 안정되게 유지시켜 식물이 양분을 잘 흡수할 수 있게 도와줌
- PRIVA NUTRI-LINE : 식물 생장에 필요한 양분의 이상적인 공급량 결정을 도와줌



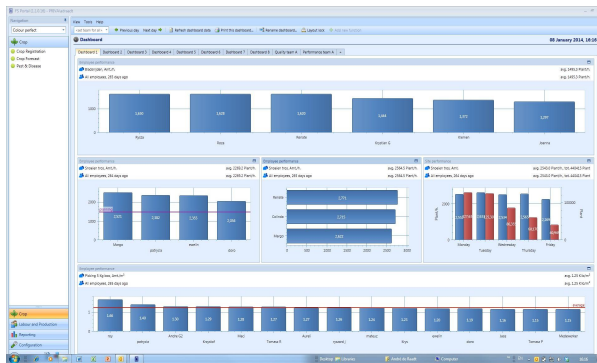
※ 출처: priva.com

- 노동 관련 정보 관리 시스템

- 작물의 양과 품질 및 노동 시간의 명확한 비전 제시

- 관련 제품 :

- Priva FS Performance : 그래픽과 표를 통해 온실 재배에 관한 모든 정보들을 통합하는 시스템
- Priva FS Performance Module : 소프트웨어 앱으로 모듈식²⁰⁾ 구성
- 노동 계획, 평가, 수확 진단, 작물 등록, 병충해 관리 앱 등으로 구성
- Priva FS Reader : 실제 노동 시간과 생산 데이터의 신속한 기록을 도와줌
- Priva Labour Insight : 노동 시간, 고용자 한 명당 생산량 등 체크



※ 출처: priva.com

■ Hortimax

■ 현황

- 1953년에 회사 설립
- 모든 규모의 원예 작물 기본 솔루션 제공

■ 특징

- 1959년에 최초의 자동 관개 장치를 성공적으로 개발한 기업

20) Module식 : 개별 단위로 나뉘어 구성되는 방식

- 현재 국제 기업으로 성장했으며 원예 산업에서 3대 공정 자동화 공급 업체 중 하나임
- 스마트 온실 컨트롤러(HortiMaX-Go)를 개발. HortiMaX-Go는 터치 스크린 작동을 위해 특별히 설계된 최신 하드웨어 기술과 소프트웨어를 이용
 - 소프트웨어는 연결된 장비에 기반을 두고 자동으로 컴파일링(compiling)²¹⁾됨
 - 환경, 관수 및 양액급액량까지 제어
 - 하나의 화면에서 모든 온실 제어 데이터를 함께 볼 수 있음

3) 연구개발 및 컨설팅 전문 업체

▣ Delphy

■ 현황

- 1960년대 초, IPC라는 이름의 정부지원기관으로 설립·운영
 - 2003년 민간기관으로 바뀌며 PTC+로 명칭 변경됨
 - PTC+가 GreenQ를 합병하여 DELPHY가 됨
 - 네덜란드의 경우 지도 기능이 민간 주도로 전환
- 식물관계, 유리온실 사용 등을 통한 수확량 확대 관련 지식 전달

■ 특징

- 에너지 절감 방안을 통한 생산성 향상 중점 연구
 - 150m 속의 물(지열)을 사용하여 온실 난방(난방비 절약)
 - 여름철 더운물을 저장하여 겨울철에 사용(점토-사토-점토 토양 중 사토에 저장)
- 바헤닝언 대학교와 협력을 통한 생육정보 수집 및 적용
 - 바헤닝언 대학에서 얻어진 데이터를 가지고 작물에 적용 실험

21) 개발자가 만든 소스코드(.java)를 컴퓨터가 이해할 수 있도록 0과 1로 구성된 바이너리 언어(.class)로 파일로 바꾸어 주는 것

- 작물, 시설, 시스템 담당자 컨설턴트
 - 환경데이터 : 재배자의 온실제어 프로그램 ID로 접속하여 정보 얻음
 - 생육데이터 : 재배자(농장주)가 생육데이터를 기업에 전달
- 장미, 파프리카, 국화, 딸기, 방울토마토 온실 생산성 실험
 - 장미: 3중 스크린, LED(적색광 80%, 청색광 20%) 등 사용 연구
- 농업대학교와 협업을 통해 생육데이터 검증 및 활용으로 농업인 교육 및 기술 보급

4) 통신업체

■ KPN

■ 현황

- KPN은 네덜란드를 대표하는 통신회사로, 현재는 사물인터넷(IoT)과 LTE²²⁾(Long-Term Evolution), 5G²³⁾(5세대 이동 통신 : fifth-generation)의 영역에서도 기술 개발. 신기술은 스마트 시티(Smart City), 스마트 농장(Smart Farm)등 다양한 분야에 적용

■ 특징

- 일조량이 좋지 않은 네덜란드의 농업 환경을 극복하기 위한 맞춤형 ICT 기술을 개발, 보급 적용하여 대규모의 스마트 농업 실현
 - IoT를 통해 가전제품, 농작물, 전자기기 센서 등 모든 것을 연결 지어 효율성을 높이고 편의성을 도모
 - 대규모의 수평농장, 수직농장 등 다양한 형태의 유리온실에서 다양한 작물을 재배하기 때문에 품종, 농장의 종류, 높이 등을 고려한 맞춤형 시스템을 제공
- KPN의 자체 구축 시스템 LoRa(Long Range Wide Area-network)는 적은 전력으로 광범위한 곳에 적은 양의 데이터를 전달하는 데 적합한 기술

22) HSDPA 보다 한층 진화된 휴대전화 고속 무선 데이터 패킷통신규격

23) 2018년부터 적용되는 무선 네트워크 기술

- 따라서 고도화된 스마트팜에 도입하기에는 수정 보완을 할 필요성이 있으며, 최근에 개발한 기술로는 LoRaWAN보다는 빠르면서 더 많은 양의 데이터를 전달할 수 있는 LTE-M이 있음
- 그리고 4G 환경에서의 최첨단 환경제어를 위한 기술로 LP-WAN, M2M이 있으나, 데이터 전송 속도는 월등히 빠르지만 배터리 수명이 짧음

1-4. 유통 및 소비 현황

1) 신선 과일·채소 온라인 마켓

■ 신선 식품과 관상용 식물의 온라인 마켓 성장세

- 관상용 식물 분야는 온라인 마켓에서 크게 두각을 드러내며 앞서 나가고 있는 반면, 식품 시장, 특히 신선 농산물은 현저히 뒤처지고 있음
- 네덜란드에서 온라인 마켓 구매를 선호하는 소비자는 지속적 증가하고 있으나 온라인에서 판매되는 신선 농산품의 비율은 다른 상품들에 비해 적음
 - 이것은 두 가지로 설명되는데, 하나는 네덜란드의 슈퍼마켓 과일 현상이며, 다른 하나는 온라인에서 판매되는 신선 과일과 채소의 품질에 대한 소비자의 신뢰 결여임. 소비자들은 구매 전에 직접 눈으로 보고 손으로 만져보고 싶어 하는 경향이 있으며, 배송료 지불에 대한 부담도 있음
 - 특히, 온라인 판매 시 복잡한 물류 시스템으로 인해 신선 식품의 온라인 판매를 위한 성공적인 비즈니스 모델이 부재함

■ 온라인 식료품점

- 그럼에도 불구하고, 온라인 식료품점에 대한 긍정적인 전망이 우세함
 - 바헤닝언 대학 연구소의 2015년 조사에 의하면, 네덜란드 소비자 중 약 12%가 인터넷을 통해 식료품을 구매하는 것으로 나타남.
 - 2015년 Deloitte에 의해 진행된 또 다른 연구에 따르면, 네덜란드 소비자의 8%가 한 번 이상 온라인 주문 서비스를 이용해 본 적이 있으며, 한 달에 한 번 또는 두 번 온라인 주문 서비스를 이용함

- 1회 온라인 주문 시, 평균 약 69유로를 지불함

- 온라인에서 주문되는 식료품은 주로 유통기한이 긴 제품, 유제품 및 냉동 식품임. 그러나 신선 과일과 채소의 온라인 주문도 눈에 띄게 증가하고 있음

■ 밀 박스의 인기

- 유통업계에서 점점 더 서비스를 확대하고 있는 음식 박스(meal box)의 등장은 온라인 식료품점의 발전에 중요한 역할을 함

- 건강한 유기농의 지역 농산물로 구성된 밀 박스는 세계적인 기업들의 집중 마케팅으로 빠른 속도로 성장하고 있음

- 밀 박스는 네덜란드 가정에서 점점 인기를 끌고 있음

- Multiscope에 의한 최근 조사에 따르면, 네덜란드 가정의 11%가 밀 박스를 주문한 적이 있으며, 그중 3분의 1은 재구매할 의사가 있다고 밝힘. 네덜란드인 10명 중 2명은 밀 박스에 관심은 있으나, 주문해본 적은 없다고 함. 밀 박스는 편리성, 선택의 다양성 그리고 새로운 조리법으로 소비자에게 어필함



※ 출처: HelloFresh 홈페이지

- HelloFresh는 가장 잘 알려진 밀 박스임. 네덜란드인 10명 중 8명이 이 브랜드에 대해 들어본 적이 있음. HelloFresh의 고객들은 밀 박스의 독창성과 고품질에 대부분 만족해 함. 그러나 가격과 제품의 다양성에서는 낮은 점수를 받음. HelloFresh는 배달 날짜로 가장 선호되는 월요일에는 밀 박스를 배달하지 않음. 한편, HelloFresh 다음으로 인지도가 높은 Allerhande Box는 월요일에도 배달됨

2) Barendse-DC

- 바렌체 DC는 Agriport A7에서 파프리카와 토마토를 지속가능한 방식으로 재배하며, PapriCo라는 브랜드로, 수많은 협력업체들과의 협력을 통해 모든 색상의 파프리카를 공급함
- 바렌체 DC는 PapriCo, Doorpartners를 통해 네덜란드 뿐만 아니라 전 세계의 고품질 시장에 파프리카와 토마토를 공급함
- 바렌체 DC는 2015년부터 GreenCo²⁴⁾ 및 Tommie社의 스낵용 방울토마토와 제휴하여 성장해 옴
- Tommie社의 스낵용 방울토마토 유통망 (해당 제품을 판매하는 소매업체) :
 - 네덜란드 : Deen Supermarkten, Dirk van den Broek, DEKA, Poiesz Supermarkten, AH Westland, Markthal Rotterdam, Jumbo
 - 벨기에 : Carrefour
 - 영국 : Asda
 - 핀란드 : S Group



※ 출처: Tommie社 홈페이지

24) GreenCo는 간편하게 즐기는 스낵용 채소를 생산하고 포장하는 국제적 기업으로 지속가능한 생산 방식으로 그린하우스에서 재배된 채소를 공급함

• GreenCo 제휴업체 :

- Tomatoworld : 그린하우스에서 지속가능한 재배 방식으로 80종 이상의 다양한 토마토 생산
- Verhoeven QH BV : 스낵용 미니 오이를 생산, 포장하는 오이 생산업체. 온실에서 재배된 오이는 네덜란드 전역의 슈퍼마켓에서 유통됨
- Westlandpeppers : 스낵용 파프리카 생산업체. 매운 고추부터 파프리카까지 다양한 종류의 고추를 8.6 헥타르의 온실에서 재배. 공식 홈페이지의 웹 스텝을 통해 구매 가능

			
<p>1. 온라인 주문 배송</p>	<p>2. 상품 수확</p>	<p>3. 포장</p>	<p>4. 배송</p>
<p>고추 주문 단위는 0.5kg 고추, 파프리카 외에도 다양한 말린 제품들과 허브 및 소스 판매</p>	<p>4월부터 11월까지, 모든 상품은 네덜란드에 있는 Westlandpeppers 사의 온실에서 재배됨 11월부터 4월까지, 스페인, 이스라엘, 모로코에서 생산됨</p>	<p>얇은 판지와 캔을 재활용해 만든 강한 재질의 수출용 상자에 포장</p>	<p>DHL社를 통해 배송</p>
 <p>JALAPEÑO - GREEN / RED - 0.5 KG € 4.00</p>	 <p>DRIED PASILLA PEPPERS - 100 / 500GR € 3.63 - € 18.15</p>	 <p>CURRY LEAVES - FRESH - 10GR € 3.38</p>	 <p>YELLOW SRIRACHA SAUCE - 150ML € 4.10</p>

※ 출처: Westlandpeppers 홈페이지

- The Greenery : 국제적인 과일, 채소 생산업체. 비즈니스 관리 소프트웨어인 ERP 시스템(Enterprise Resource Planning)과 전자데이터교환 시스템인 EDI 커뮤니케이션(Electronic Data Interchange)을 통해 주문, 컨펌, 상품의 스캔, 인보이스 청구 등 유통·물류의 효율 극대화

3) VD Holland

- VD Holland는 파프리카 생산업체로, 파프리카를 전문적으로 재배
 - 최신 기술로 세워진 최첨단 온실 농장으로, 적당한 규모에 재배 작물을 한정하여 파프리카 전문 생산자가 됨
 - 파프리카 재배법을 세대를 거쳐 최적화시켰으며, 최상의 품질을 보장하는 재배 방식을 발전시켜옴
 - 판매
 - VD Holland는 품질을 상징. 완벽한 설비를 갖추고 있어 고객이 원하는 대로 모든 종류의 포장이 가능하며, 영국, 일본, 미국 등의 다양한 국가들을 위한 고품질 라벨도 보유함
 - VD Holland의 상품 판매는 파프리카 생산자 조합인 PapriCo를 통해서 이루어짐. PapriCo는 빨강, 노랑, 초록, 오렌지 색상의 고품질 파프리카 브랜드임
 - 파프리카는 그린하우스에서 곧바로 최단 경로를 통해 배송됨
- PapriCo는 DOOR의 일부분임
 - DOOR는 과일, 채소 생산자들을 위한 전문 협동조합임
 - 49개 업체 이상이 멤버로 활동하고 있으며, 협동조합 가입업체들의 그린 하우스 총 면적은 550 헥타르 이상임. 따라서 채소의 대규모 공급 가능함
 - DOOR 소속 업체들의 상품은 유럽 뿐만 아니라 전 세계로 유통됨
 - DOOR는 조합 멤버들의 상품에 대한 판매, 마케팅 및 품질 검사에 대한 책임을 짐. 이러한 책임은 하기의 다섯 가지 상품군(브랜드)에 관한 것임
 - PurplePride (가지)

- Green Diamonds (하이-와이어 방식으로 재배된 오이)
- PapriCo (블록 페퍼 파프리카)
- Prominent (토마토)
- SweetPoint (스위트 페퍼 파프리카)

상기의 브랜드들은 상호 긴밀하게 작용하며, 각각의 브랜드에 대한 전담 판매 및 마케팅 팀이 있음

- 판매는 DOOR PARTNERS 또는 PAPRICO. (www.paprico.nl 또는 www.cooperatiedoor.nl)를 통해 이루어짐



4) J.H. Wagenaar

- J.H. Wagenaar는 네덜란드에서 가장 다양한 과일과 채소를 공급하는 도매업체 중 하나
 - 주요 수출 시장은 독일, 체코, 루마니아, 벨기에, 영국, 스칸디나비아 그리고 이탈리아임
 - 도소매 시장, 식품가공업체 및 외식업체에 공급
 - The Greenery와 협력하여 최상의 물류 편의 제공. 최단 거리 공급망으로 운송비 절감, 품질 유지
- 그린하우스 상품들 :
 - J.H. Wagenaar는 온실에서 연중 내내 광범위한 종류의 작물들을 재배
 - 토마토에서 호박에 이르기까지 어떤 채소도 재배 가능

- 이 상품들은 도소매 시장, 고급 식당 및 식품가공업체에 공급됨
- 온실 주요 작물 : 파프리카, 오이, 토마토, 호박, 가지
- 노지 주요 작물 : 샐러리, 콜리플라워, 비트 뿌리, 양배추, 케일, 당근, 순무, 방울 양배추, 피클용 오이

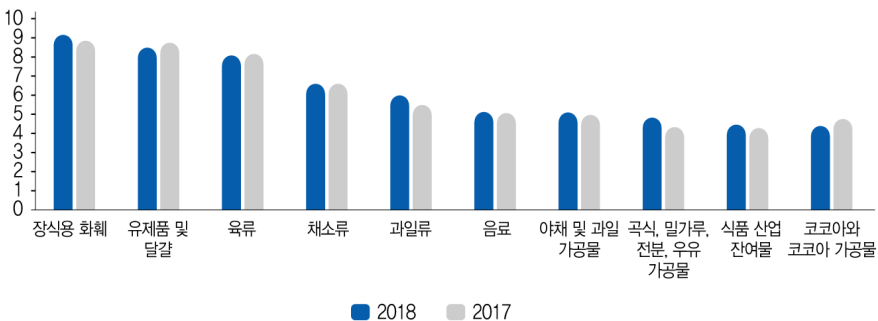
5) 수출 사례

■ 스마트팜 혁신 기술 통한 농산품 수출 증가

- 네덜란드 주요 수출 농산품은 원예 작물, 유제품, 육류, 과일, 채소
 - 수출액이 가장 높은 품목은 생화, 나무, 구근, 묘목과 같은 장식용 화훼 제품으로 2017년 기준, 전년 대비 3% 증가함
 - 2018년 기준, 농산물 수출 상위 5가지 품목은 장식용 화훼(92억 유로), 유제품과 달걀(85억 유로), 육류(81억 유로), 채소 (66억 유로), 과일(60억 유로)
 - 주요 수출품 중에 곡류, 밀가루, 녹말, 우유 등의 가공품이 약 12%의 높은 성장률을 보임
 - 가령 주요 수출품인 분유의 경우, 중국 수출 성장률이 2017년 대비 상승

그림 5 농산물 품목별 수출액

(단위: 10억 유로)



※ 출처: 네덜란드 통계청, 바헤닝언 경제 연구소

■ 네덜란드 식품산업과 수출을 견인하는 푸드밸리(Food Valley)

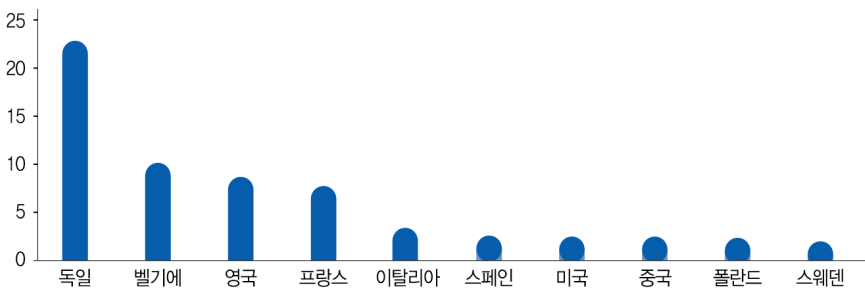
- 푸드밸리에는 네슬레(Nestle), 유니레버(Unilever), 하인즈(Heinz), 캄핀나(Campina), 하이네켄(Heineken) 등 네덜란드를 대표하는 세계적인 식품 회사와 식품 과학업체 2,600여 개, 농식품 분야 연구기관 20여 개 등이 입주해 네덜란드 식품 산업을 선도하고 있음
- 푸드밸리의 연간 매출액은 약 480억 유로, 우리 돈으로 약 70조 원에 달함. 이는 네덜란드 전체 국내 총생산(GDP)의 10%에 해당함

■ 농산물 주요 수출 대상국

- 네덜란드 농산물의 상당한 비율이 독일(228억 유로) 및 벨기에(102억 유로)로 수출되며, 이 두 인접국가로의 수출이 전체 네덜란드 농산물 수출의 36%를 차지(2018년 기준). 그 뒤를 이어 영국, 프랑스, 이탈리아, 그리고 스페인이 주요 수출 대상국임
- 2018년도 네덜란드 농산물의 수출 증가 상위 5개국은 일본(+1억 1,000만 유로), 모로코(+9,300만 유로), 폴란드(+8,600만 유로), 러시아(+7,700만 유로) 그리고 중국(+6,600백만 유로)임

┃ 그림 6 주요 국가별 농산물 수출액(2018년 기준) ┃

(단위: 10억 유로)



※ 출처: 네덜란드 통계청, 바헤닝언 경제 연구소

■ 네덜란드 온실 채소의 80% 해외로 수출

- 네덜란드산 신선 과일과 채소 총 수출의 절반가량이 그린하우스 작물임
 - 양파는 양적으로 가장 중요한 작물이지만, 가장 주요한 온실 작물은 토마토, 파프리카, 오이임
- 가장 수출량이 많은 세 가지 온실 작물, 즉 토마토, 파프리카, 오이 그리고 가지의 수출 규모는 2010년 144만 톤까지 증가했음
 - 그 이후로는 이 기록이 달성된 적이 없으나 비슷한 수출 규모 유지
 - 2017년도의 수출 규모는 139만 톤. 2017년 기준, 계속 수출 성장세를 보이는 유일 품목은 파프리카임
- 네덜란드 온실 채소의 80%가 해외로 수출됨
 - 온실 채소 수출은 주로 유럽 국가들에 집중됨
 - 유럽 외 가장 중요한 수출국은 미국임. 네덜란드 온실 채소 수출에서 미국이 차지하는 비율은 2%
 - 일본은 비유럽권 국가 중 두 번째로 중요한 수출국으로, 총 수출의 0.5% 미만을 차지함

■ 온실 채소 주요 수출 대상국

- 네덜란드 온실 채소의 판매는 상당량 독일 시장에 의존함
 - 최근 몇 년 동안 네덜란드 온실 채소 수출에서 독일 시장이 차지하는 비율은 46%였음
 - 2017년 독일 온실 채소 시장(생산과 수입 포함)에서 네덜란드산 토마토, 오이, 파프리카가 차지하는 비중은 각각 42%, 34%, 25%임
 - 네덜란드 온실 채소의 두 번째 수출국은 영국으로, 네덜란드 온실 채소의 17~18%가 독일과 영국으로 수출되고 있음. 이 두 국가가 네덜란드 온실 채소 수출의 3분의 2를 차지함
 - 세 번째 수출국은 이탈리아로 수출 비중은 약 5%임. 네 번째는 폴란드로 역시 약 5%이며, 스웨덴은 4%, 프랑스는 3%임

■ 재수출용으로 수입되는 온실 채소

- 토마토, 오이, 파프리카, 가지의 상당량이 재수출을 위해 수입됨
 - 이러한 수입은 최근 들어 다소 감소함
 - 2017년 상기 네 가지 품목의 총 수입량은 46만 톤이며, 그중 절반이 토마토임. 이 작물들은 주로 재수출용으로 수입됨

■ 토마토 수출은 2014년 정점을 찍은 이후로 안정적

- 토마토는 네덜란드 온실 채소 중 가장 중요한 작물임
 - 2014년, 네덜란드 토마토 수출은 80만 톤 이상으로 정점을 찍음. 그 이후로 매년 하강세. 2017년에는 75만 톤 기록
 - 이러한 수출량 감소는 3만 8천 톤에 달하는 러시아 시장의 상실 및 기타 국가로의 수출 감소가 원인임
 - 네덜란드 온실 토마토 주요 수출국은 독일, 영국으로 각각 네덜란드 온실 토마토 총 수출의 46%, 15%를 차지함
 - 그 외 주요 수출국은 이탈리아, 스웨덴, 폴란드, 스페인, 프랑스 순임. 폴란드 시장은 성장세에 있으며, 프랑스와 스웨덴 시장은 하락세에 있음
- EU 밖으로 수출되는 네덜란드 온실 토마토의 양은 매우 경미함
 - 아랍 에미리트는 비유럽권 국가 중 가장 중요한 네덜란드 온실 토마토 수출국으로, 2017년 기준, 온실 토마토 총 수출의 0.5%인 3,500톤을 수출함
- 75만 톤의 네덜란드 온실 토마토 수출 외에 해외에서 수입되는 35만 톤의 토마토가 독일, 영국 등으로 재수출되며 각각 21%, 38%의 비중을 차지함

■ 토마토 수출의 4분의 3이 덩굴 토마토

- 현재, 네덜란드 토마토 수출의 4분의 3이 덩굴 토마토임
 - 가장 큰 비중을 차지하는 레귤러 라운드 덩굴 토마토가 44만 톤을 차지하며, 덩굴 체리 토마토는 약 10만 톤, 루스 라운드(loose round) 토마토는 17만 5천 톤, 루스 플럼(loose plum) 토마토는 1만 6천 톤임

- 주로 덩굴 토마토(82%)는 독일로 수출되며, 라운드 토마토는 영국으로 수출됨
- 2017년 오이 수출 경미한 회복
 - 네덜란드 오이 수출은 계속 하락세를 보여 왔으나, 2017년에는 28만 4천 톤으로, 전년 대비 경미하게 증가함
 - 2015년에는 34만 톤 이상이 수출됨. 네덜란드 오이 수출의 60% 이상이 독일을 대상으로 함. 영국은 두 번째 주요 수출국임
 - 2017년, 28만 5천 톤의 네덜란드산 오이와 14만 톤의 수입 오이가 재수출되었음
- 파프리카 수출 증가
 - 파프리카는 네덜란드 주요 온실 채소 중 유일하게 수출 증가세를 보이는 품목임
 - 2017년에 31만 5천 톤의 네덜란드산 파프리카가 해외로 수출됨
 - 독일은 네덜란드 파프리카의 가장 중요한 수출국이지만, 수출 시장점유율은 31%로 다른 주요 온실 채소에 비해 낮은 점유율 보임. 최근에는 독일로의 수출이 더 줄어들음
 - 영국은 네덜란드 파프리카의 두 번째 수출국으로, 2017년 기준, 수출 시장의 약 4분의 1 차지. 그 외 파프리카 주요 수출국은 미국, 폴란드, 스웨덴 순임
- 독일 수출 품목은 레드, 영국은 믹스 컬러
 - 레드는 네덜란드 온실 채소 총 수출의 44%를 차지하는 주요 색상이며, 믹스 컬러 상품은 전체의 28%를 차지함
 - 그 다음으로, 옐로우(15%), 그린(10%), 오렌지(5%) 순. 그 외 나머지 색상은 전체의 1%에 해당
 - 독일은 주로 레드 파프리카를, 영국은 믹스 컬러를 주문함
 - 영국 수출의 절반가량이 믹스 컬러 파프리카이며, 그린도 영국으로 수출되는 주요 색상임

- 비교적 다량의 옐로우와 오렌지 파프리카가 미국으로 수출됨
- 폴란드 수출량의 약 4분의 3은 레드 파프리카임

■ 가지의 안정적 수출

- 네덜란드 가지 수출은 지난 수년간 4만 톤으로 안정적인 수준을 유지함
 - 독일로의 수출은 전체의 44%, 영국은 22%이며, 4만 톤의 네덜란드산 가지와 2만 톤의 해외 수입 가지가 재수출되었음

2. 독일

2-1. 농업 현황

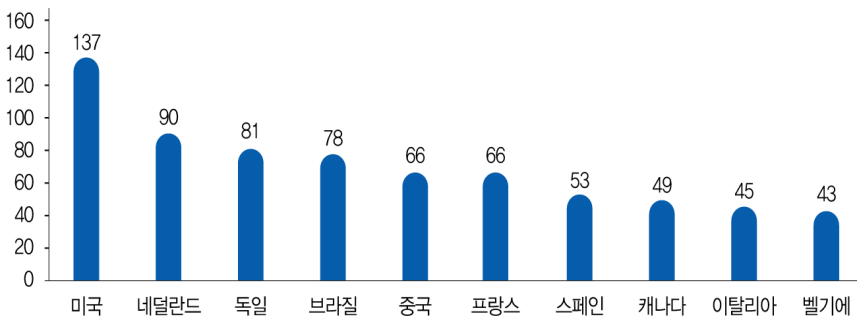
1) 농업 일반 현황

■ 농업과 경제

- 독일 농업 무역 규모는 2017년 기준, 세계 3위
 - 2017년 수출액 810억 달러로 미국과 네덜란드에 이어 수출 규모 세계 3위
 - 2017년 수입액 970억 달러로 수입 규모도 세계 3위

▮ 그림 7 2017년 농업 수출액 세계 상위 10개국 ▮

(단위: 10억 USD)

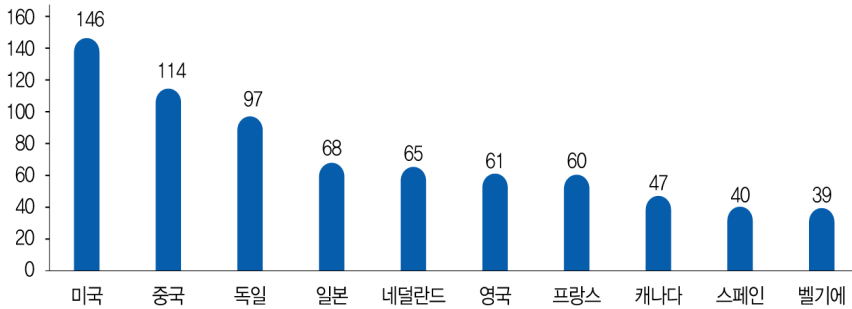


※ 출처: 세계무역기구(2019.04)

- 독일 농업 수출의 주된 특징은 고품질 가공식품
(육류 및 육류 가공품, 우유 및 유제품, 맥주, 와인 등)

【그림 8 2017년 농업 수입액 세계 상위 10개국】

(단위: 10억 USD)



※ 출처: 세계무역기구(2019.04)

■ 농업 정책 : 농업의 디지털화

- 독일 농업 디지털화 위한 연방 예산 증가
 - 2019년 농업 관련 독일 연방 예산은 3,564억 유로, 2018년 예산 대비 약 130억 유로 증가²⁵⁾
- 농업 발전의 중요한 열쇠인 디지털화
 - 독일연방식품농업부(BmEL)는 미래의 디지털 농업 정책 개발을 위한 프로그램 기획·홍보
 - 생물 다양성 증진, 동물 복지 향상, 환경 보호를 위한 농업 디지털 기술 활용을 위해 데이터 인터페이스(Data Language Interface)²⁶⁾, 파일럿 프로젝트를 구상하고 실험 중
 - 자연재해나 병충해 발생 시 독립적으로 대응할 수 있는 시스템 구축, 인공지능으로 전체 농장 시스템 제어

25) 독일연방 재무부 (2019.04)

26) 데이터 언어 인터페이스는 IBM의 IMS 데이터베이스 접근에 쓰이는 언어 시스템이자 데이터 통신 시스템

- 미래의 식량 공급에 대한 해결방법으로써 장기적 시각으로 바라보며 농업 디지털화를 추진
- 디지털화를 통한 농업 잠재성 확대를 위해 연구, 실험지대 형성 등 기반 사업을 공고히 함
- 2019년 제 11회 국제 식량·농업 포럼(GFFA) 개최
 - 2019년 1월 19일, 베를린에서 세계 농업 식품 산업의 미래를 논의하는 국제회의인 제11회 국제 식량·농업 포럼(GFFA : Global Forum for Food and Agriculture)²⁷⁾이 열림
 - ‘디지털화를 통한 농업 생산성 강화’를 의제로 74개국의 시민사회 대표들이 식량 안보와 관련된 농업 정책 논의
 - 2019 GFFA 회의 주요 내용 :
 - 농업 생산량과 생산성 증가 위한 디지털화의 잠재력
 - 지속가능성 개선, 자원의 효율적 사용, 고용과 사업적 기회 논의
 - 디지털 기술에 대한 접근성 확장 및 데이터 안전 보장
 - 농촌 지역의 구조적 변화 도모

2) 주요 품목별 현황

■ 독일의 지역별 온실 면적 및 주요 재배 작물

독일 연방 주	온실 면적	주요 재배 작물
Baden-Württemberg	452.04 ha	필드(field) 샐러드, 토마토, 기타 샐러드, 오이, 양상추
Bavaria	250.49 ha	필드(field) 샐러드, 오이, 토마토
Berlin and Bremen	1.34 ha	토마토
Brandenburg	43.83 ha	토마토
Hamburg	59.69 ha	토마토, 오이, 기타 샐러드, 필드(field) 샐러드, 양상추
Hesse	44.34 ha	토마토, 필드(field) 샐러드

27) 국제 식량·농업 포럼(GFFA)은 2009년부터 매년 국제 그린 주간 동안 베를린에서 열리는 국제회의

독일 연방 주	온실 면적	주요 재배 작물
Mecklenburg Western Pomerania	13.18 ha	토마토
Lower Saxony	77.14 ha	오이, 토마토, 필드(field) 샐러드
North Rhine Westphalia	198.63 ha	토마토, 오이, 양상추, 필드(field) 샐러드
Rhineland Palatinate	64.28 ha	토마토, 무, 필드(field) 샐러드, 양상추
Saarland	3.01 ha	토마토, 오이, 콜라비
Saxony	42.63 ha	오이, 토마토
Saxony Anhalt	5.49 ha	토마토
Schleswig-Holstein	23.12 ha	토마토
Thuringia	46.13 ha	토마토

※ 출처: 독일 연방 통계청 (2010)

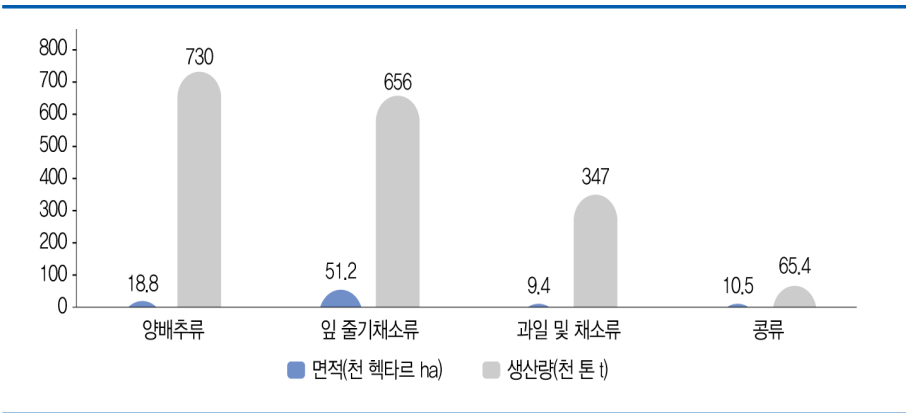
■ 독일 채소 생산 성장세

- 채소 생산이 최근 들어 다시 성장세에 돌입하였으며, 2017년 기준, 작물 재배량 및 작물의 다양성 증가함
- 2017년 노지 채소 생산량은 382만 톤으로 전년도 대비 7% 증가(2016년, 356만 톤)
 - 2017년도 수확은 지난 10년 내에 가장 높은 생산량을 기록함
 - 당근, 양파, 백양배추가 생산 작물의 대부분을 차지함
 - 당근은 독일의 가장 중요한 작물로, 2017년, 73만 4천 톤이 생산되었으며, 이것은 2016년 대비 적어도 14% 더 높은 수치임
 - 양파와 백양배추도 각각 54만 1천 톤, 47만 9천 톤으로 지난 10년 내 가장 높은 생산량을 기록함
 - 그 다음으로 생산량이 높은 작물은 피클용 오이(Gherkin), 적양배추, 아이스버그 양상추, 아스파라거스 순임. 이 네 가지 작물의 생산량은 각각 13만 톤에서 19만 톤 사이로, 이 중 아스파라거스만 생산량이 증가함

■ 주요 야외 작물 면적 및 생산량

- 2018년 독일 채소 재배 면적은 야외 재배 면적이 12만 6470헥타르, 온실 재배 면적은 1320헥타르로, 야외 재배가 총 재배 면적의 약 99% 차지함
 - 야외 재배는 주로 여름철에 생산 및 소비가 이루어짐
 - 독일의 채소 자급률은 낮은 편으로, 독일연방식품농업부(BmEL)에 의하면 2016년에는 채소 자급률이 약 35%에 불과했음
 - 10년 전보다 채소 소비가 증가했으며 식품의 안전성과 건강에 대한 인식이 높아짐

그림 9 2018년 독일 주요 야외작물 면적 및 생산량



※ 출처: 독일 통계청 (2019)

■ 온실 농장 재배 규모 및 품목별 생산량

- 채소 품목별 유리온실 면적
 - 독일 채소 온실 재배 면적은 약소하게나마 증가하고 있는 추세임
 - 토마토의 온실 재배 면적은 397헥타르로 재배 규모 가장 큼

표 1 독일 채소 품목별 유리온실 면적

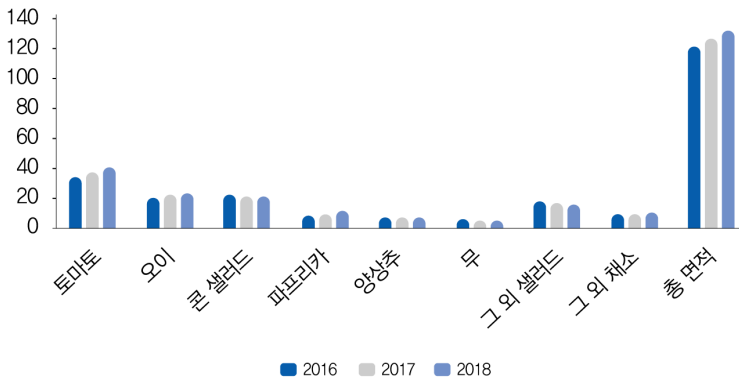
(단위: 헥타르)

품목	2016년	2017년	2018년
토마토	336,52	374,46	397,55
오이	201,78	220,96	227,75
큰 샐러드(Feldsalat)	219,06	205,33	210,56
파프리카	81,7	93,88	107,86
양상추(Kopfsalat)	63,9	72,28	69,36
무	51,79	43,5	42,96
그 외 샐러드	176,44	166,39	158,73
그 외 채소	88,99	94,03	105,49
총 면적	1,220,18	1,270,82	1,320,27

※ 출처: 독일 통계청 (2019)

그림 10 독일 채소 품목별 유리온실 면적

(단위: 10헥타르)



- 채소 품목별 온실 재배 생산량

- 온실 채소 총 생산량은 2016년 15만 톤, 2017년 18만 톤, 2018년 19만 5천 톤으로 꾸준히 증가함
- 토마토는 독일의 가장 중요한 온실 작물로, 2018년에 약 10만 톤이 생산됨(2017년과 거의 동일)

- 2010년도 토마토 생산량은 7만 5천 톤이었으며, 2017~2018년도 기준, 2016년 대비 약 13% 증가한 것으로, 독일의 토마토 생산은 매우 빠르게 증가하고 있음
- 2017년 독일에 수입된 토마토는 71만 6천 톤으로, 토마토 내수의 12%가 독일 토마토임
- 독일 오이의 생산량은 등락이 있었으나, 2018년 기준 전년도 대비 약간 증가한 6만 1천 톤을 기록함
- 오이도 마찬가지로, 6만 톤은 국내에서 생산되고 47만 톤은 수입됨
- 세 번째 주요 온실 작물은 파프리카로, 2018년, 독일의 파프리카 생산량은 약 1만 5천 톤으로 비교적 빠르게 증가하고 있음
- 파프리카의 독일 국내산 점유율은 단 3%에 불과함
(국내산 1만 5천 톤, 수입 38만 5천 톤)
- 그 외 다른 온실 작물들은 매우 소규모로 생산됨

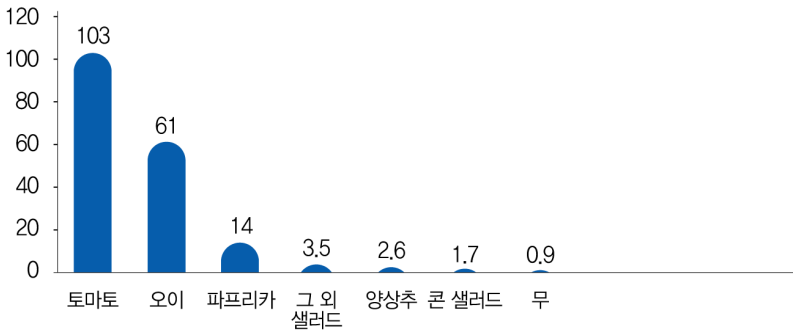
【 표 2 2018년 독일 온실 재배 채소 품목별 생산량 】

품목	생산량(톤)
토마토	103265,79
오이	61062,63
파프리카	14658,41
그 외 샐러드	3563,20
양상추(Kopfsalat)	2624,36
콘 샐러드(Feldsalat)	1780,03
무	986,28
총계	195133,95

※ 출처: 독일 통계청 (2019)

그림 11 2018년 독일 온실 재배 채소 품목별 생산량

(단위: 천 톤)



- 딸기의 야외 재배 면적은 1만 6,197헥타르, 온실 재배 면적은 1,503헥타르로, 온실 재배 면적은 전체 딸기 재배 면적의 약 8.4%에 불과
- 그러나 온실에서 재배되는 딸기 생산량이 전체 딸기 생산량의 16%를 차지하고 있어 면적당 생산량은 온실 재배가 높은 편임

표 3 2018년 딸기 온실 재배 면적 및 생산량

딸기	면적(헥타르)	생산량(톤)
야외 재배	16197,7	118770,9
온실 재배	1503,9	22921,9
총계	17701,6	141692,8

※ 출처: 독일 통계청 (2019)

3) 주요 운영 현황

■ 독일 도시 수직 농장 운영 사례

● 인팜(Infarm)의 미니 농장

- 2013년 베를린에 설립된 스타트업 기업 인팜(Infarm)은 슈퍼마켓에서 직접 농작물을 생산하는 이동식 미니 농장을 개발함

- 첨단 기술의 재배 시스템을 갖춘 냉장고 안에서 수경 재배로 샐러드와 허브 재배. 모듈식 시스템이어서 장소와 주변 조건에 맞춰 사용 가능
- 현재 베를린에는 50개가 넘는 수직 농장들이 Edeka와 Metro 같은 대형 매장 내에서, 그 외 식당, 슈퍼마켓 및 창고 안에서 운영되고 있음
- 인팜은 2019년 중반까지 유럽에서 1,000개의 실내 농장을 운영할 계획이며, 더 나아가 베를린의 Spandau 구역에 위치한 연구 센터를 확장할 계획
- 또한, 인팜은 실내 농장에서 샐러드, 허브 뿐만 아니라 토마토, 고추, 버섯, 과일, 양배추 등 더욱 다양한 종류의 작물을 재배할 계획
- 도시 수직 농장의 특징
 - 한정된 공간에서 재배 가능
 - 실내 농장
 - 센서가 빛과 온습도를 측정하고 그 수치에 따라 최적의 수분, 양분 및 빛을 제공하는 자동 자율 제어 시스템임. 잔여물이나 폐수가 발생하지 않음
 - 수경 재배로 기후나 토질의 영향을 받지 않음
- 도시 수직 농장의 장점
 - 공간 절약
 - 운송 거리가 줄어들어 시간, 비용 및 이산화탄소 저감 효과
 - 자동 환경제어 시스템으로 일 년 내내 작물 생산이 가능하여 생산성 및 수익성 증대
 - 무농약 친환경 재배
- 도시 수직 농장의 한계 및 잠재성
 - 수직 농장의 잠재적 발전 가능성은 매우 높으나 아직 현실에서는 기술적 한계가 있음
 - 기존의 농지에서 재배하던 모든 작물들을 수직 농장에서 재배하는 것은 현재로서는 불가능. 가령, 샐러드, 버섯, 허브, 과일 및 기타 채소를 재배하기에는 적합하나 생산에 다량의 바이오매스(biomass)를 필요로 하는 밀, 옥수수, 쌀 기타 작물들의 재배에는 부적합



※ 출처: RESET - Digital for Good

2-2. 스마트팜

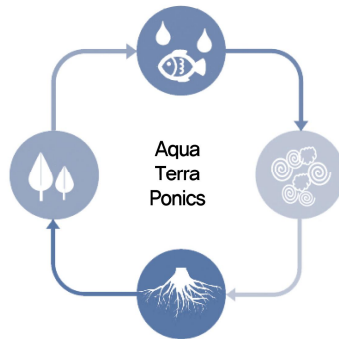
■ 슈타트팜(Stadtfarm) : 스마트 도시 농장



※ 출처: stadtfarm.de

- 유리 도시 농장
 - 물고기와 계절 채소 및 열대 과일을 도심에서 생산하는 아쿠아 테라 포닉(AquaTerraPonik®) 운영
 - 소규모 농장에서 도시의 소비자들에게 건강하고 신선한 음식 제공

- 베를린 헤르츠베악(Herzberge) 공원에 위치한 슈타트팜(Stadtfarm)은 2017년부터 유럽에서 가장 큰 규모의 유리 도시 농장을 운영 중
- 이곳에서 매년 50톤의 아프리카산 메기와 30톤의 채소류(양상추, 허브, 토마토, 오이 등)를 생산하며, 바나나 등 열대 과일도 생산·유통함
- 아쿠아 테라 폰닉(AquaTerraPonik®)
 - 음식은 최대한 자연 상태에 가깝게 건강하고 신선해야 함
 - 이것이 물고기-식물 순환 농장에서 물고기와 계절 채소 및 열대 과일을 동시에 생산하는 이유
 - 물고기의 배설물이 박테리아에 의해 비료로 전환됨
 - 지렁이가 꿈틀대는 흙으로 채워진 연못 위로 물이 흐름
 - 식물은 이 물을 통해 양분을 흡수한 후 물을 정화해서 내보냄
 - 정화된 물은 다시 물고기 양식을 위해 재사용됨



※ 출처: topfarmers.de

- 소비자와 가까운 도시 음식
 - 베를린에 거주하는 모든 시민들은 베를린 중심부에서 생산되는 신선한 생선, 채소 및 과일들을 농장에서 직접 또는 배송 서비스를 통해 구입 가능
- 지속가능성
 - 슈타트팜 시스템은 호르몬, 항생제, 살충제 및 제초제를 사용하지 않음

- 기존 작물 재배에 필요한 물과 면적의 80%, 이산화탄소 배출량의 85% 저감 효과

2-3. IT 기술 동향 : 업체별

■ 보쉬 그룹(Bosch Group)

■ 현황

- 기술 및 서비스 분야의 세계적인 선두 공급 업체
- 전 세계적으로 약 41만 명의 직원 고용, 2018년 매출액 779억 유로 (2018년 12월 31일 기준)
- 농업 테크놀로지 부문, 매출액 10억 유로(2017년 기준)

■ 제공 기술

- 센서 기술, 소프트웨어 및 서비스 분야의 전문 지식과 자체 IoT 클라우드 제공
- 자동차 기술을 농업으로 전환해 트랙터용 파워 트레인 시스템과 농업 기계용 유압 솔루션, 스마트 파밍용 네트워크 제공

■ 딥필드 로보틱스(Deepfield Robotics)

■ 현황

- Bosch Group의 스타트업 기업

■ 특징

- 센서가 현장 또는 우유 탱크의 온도 및 습도와 같은 기후 조건 모니터링
- 측정된 결과는 보쉬 社의 IoT 클라우드 통해 스마트 폰의 응용 프로그램으로 전송
- 언제 어디서나 작업 상황 체크 가능
- 효율적으로 할당된 자원으로 품질 보장 및 생산 비용과 작업량의 최소화

■ 제공 기술

- 아스파라거스 모니터링
 - 4가지 깊이에서의 온도 측정
- 필드 모니터링
 - 온도 측정 후, 서리 또는 과열 시 경고
 - 토양이 너무 건조하거나 습한 경우 경고
 - 통풍 조절 및 농업용 양털 관리 지원
- 모니터링
 - 탱크의 7개 지점에서 우유의 온도 측정
 - 애플리케이션 및 외부 경고 등을 통해 문제 발생 시 경고
 - 우유 탱크의 냉각 시스템, 세척 및 교반기 모니터링
 - 다른 직원들과 데이터 공유 가능

□ 트레커닷컴(Trecker.com)

■ 현황

- 012년 베를린 훔볼트 대학에서 베네딕트 보이그트(Benedikt Voigt)와 미로 윌림스(Miro Wilms)가 설립
- 2014년 11월, 유럽의 주요 기술 투자자 중 하나인 타깃 파트너스(Target Partners)가 210만 유로 투자
- 유럽 연합, 2017년 85만 유로 개발 지원
- 2018년 7월, 농화학업계 기업 야라(Yara)의 디지털 파밍(Digital Farming) 사업부 인수

■ 특징

- 농업 소프트웨어 Trecker.com을 사용해 작업 중인 모든 정보를 관리
- 측정된 모든 데이터와 할당된 자원 및 비용 등은 자동으로 전송되어 직접 정보를 기록하거나 관리할 필요 없음

■ 제공 기술

- Trecker.com App
 - 모든 기계의 현재 위치 데이터 수집
 - 진행 상황 실시간 추적 및 확인 가능
 - 위성을 통한 GPS 데이터를 수집
 - 오프라인 데이터 수집 가능
- Trecker.com Cloud
 - 업무 데이터를 클라우드에 자동 문서화 형태로 기록
 - 영수증 처리 및 ERP 관리, 업무 지시 및 기계 할당
 - 측정된 모든 데이터 값과 비용 등 수치를 자동 그래프화
 - 정확한 분석과 정보에 입각한 비즈니스 의사 결정 가능

□ 팜튠(Farmtune)

■ 현황

- 농업 종사자를 위한 온라인 네트워크 및 프로그램 무료 제공
- 자동 주행 시스템(SMARTTRACKS)과 GPS추적 시스템을 통해 수익 추구
- 온라인 네트워크 및 프로그램을 무료로 제공하며 적극적인 마케팅

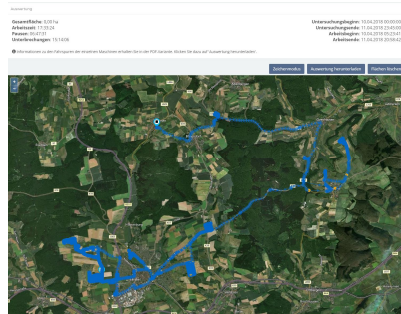
■ 제공 기술

- Farmtune Connect
 - 모바일로 실시간 작업 데이터 수집 및 호환
 - 웹사이트와 App 언제 어디서나 사용 가능
- 자동 문서화 시스템
 - 실시간 업무 데이터 기록 및 문서화
 - 자원·경작지 관리, 회계 및 청구서 관리

- SMARTTRACKS 자동 주행 시스템
 - 태블릿을 이용한 트랙터 자동 주행 시스템
 - 정밀 안테나로 최적의 경로 제공
- GPS 추적 시스템
 - 지능형 GPS로 전체 경작지 추적
 - 전원이 끊긴 경우에도 현재 위치 전송 가능
 - 작업의 경로 및 면적 대비 성능 계산, 분석 가능



SMARTTRACKS



GPS 추적 시스템

※ 출처: farmtune.com

■ 구글(Google)



■ 현황









- 2016년 기준, 독일의 인공지능 활용 비율은 유럽 농업 시장의 27%, 작물 수확량 예측, 가축 감시 및 작물 정찰 분야에서 주로 활용
- 2015년 10월 Google은 독일 자르브뤼켄(Saarbrücken)에 본사를 둔 독일 인공지능 연구 센터 인수
- Google 및 Microsoft와 같은 주요 글로벌 기업들의 막대한 자금과 지원으로 독일 인공지능 기술 시장의 성장 가속화

2-4. 유통 및 소비 현황

1) 슈타트팜(Stadtform) 사례

- 오프라인 마켓
 - 매주 토요일 10시~16시 시장 열림
- 온라인 마켓
 - 슈타트팜 공식 홈페이지에서 온라인 슝 운영
 - 슈타트팜 스마트 도시 농장에서 생산되는 제품 판매
 - 전국 배송
 - 최소 주문 가격 : 20 €
 - 배송비 : 4,58 €
 - 무료 배송되는 최소 주문 가격 : 39 €
 - 배송 소요 시간 : 약 2~3일(휴무일 제외)
 - 유튜브 영상을 통한 슈타트팜 홍보

글루텐 프리 훈제 메기(5,60유로/200g)	유튜브 홍보 영상
	

		
Smoked fish	Fish balls	Fish bratwurst
<p>The smoked treat for every occasion.</p> <p>Ingredients: African Catfish (100%) from our own production. The delivery is well cooled and vacuum packed. At 2 to 7 ° C for at least 5 days.</p> <p>Smoked fillet 200 g almost boneless</p> <p> lactose  gluten free</p>	<p>The hearty blast, if it's allowed to go fast.</p> <p>Ingredients: African catfish (60%) from our own production, potatoes, onions, eggs , bread crumbs , parsley, salt and pepper. The fishballs are frozen and should not be frozen again. The delivery is well cooled and vacuum packed. At 2 to 7 ° C for at least 5 days.</p> <p>6 pieces, about 185 g</p> <p> lactose</p>	<p>Mediterranean flavored</p> <p>Ingredients: African catfish fillet (78%) from our own production, cream, whole egg , breadcrumbs, spice mix, salt, paprika, pepper, chilli</p> <p>The fish sausages are frozen and should not be frozen again. The delivery is well cooled and vacuum packed. At 2 to 7 ° C for at least 5 days.</p> <p>about 250 g</p> <p> lactose  gluten free</p>
<p>Delivery time: approx. 2 - 3 working days</p> <p>5,60 €</p> <p>Details</p> <p>ADD TO CART</p>	<p>Delivery time: approx. 2 - 3 working days</p> <p>3,64 €</p> <p>Details</p> <p>ADD TO CART</p>	<p>Delivery time: approx. 2 - 3 working days</p> <p>3,93 €</p> <p>Details</p> <p>ADD TO CART</p>

※ 출처: stadtfarm.de

2) 수출입 사례

- 독일 농업 수출 규모는 2017년 기준, 세계 3위
 - 2017년 수출액 810억 달러로 미국과 네덜란드에 이어 수출 규모 세계 3위
 - 축산 및 농업 엔지니어링 업계는 축산물과 농작물 생산의 자동화 토대 마련, 기업들이 농업비즈니스 밸류 체인을 따라 네트워크 구축
 - 농업 인구의 부족에도 불구하고 디지털화된 농업 분야에서 수출 및 판매가 회복되는 추세이며 고용 성장도 지속되고 있음
 - 고급 종자 배치와 농산물 생산 정밀도를 높이는 스마트팜 시스템으로 지속적인 수출량 증가 기대
- 독일은 미국의 뒤를 잇는 세계 최대의 신선 과일, 채소 수입국
 - 2017년 독일은 105억 유로에 해당하는 890만 톤의 신선 과일, 채소를 수입함

- 네덜란드는 스페인 다음으로 독일에 신선 과일과 채소 수출을 가장 많이 하는 국가임
- 네덜란드에서 독일로 수입되는 신선 과일, 채소는 연간 총 250만 톤 이상이며, 그중 약 100만 톤은 네덜란드산임
- 바나나는 독일의 가장 중요한 수입품으로 연간, 네덜란드를 통해 독일이 수입하는 바나나는 30만 톤임
- 토마토는 두 번째 수입품으로, 2017년도에 70만 톤 이상을 수입했으며, 그중 44만 톤이 네덜란드로부터 수입되었고, 그중 35만 톤에서 40만 톤은 네덜란드가 원산지임
- 최근 독일에서 재배되는 채소량이 눈에 띄게 증가하고 있음
 - 2017년, 독일에서 재배되는 채소는 4백만 톤으로, 그중 노지 생산 채소는 380만 톤이고 온실 채소는 18만 톤이며, 수입량인 320만 톤을 약간 웃돌
 - 2017년, 독일의 과일 생산량은 열악한 기상 상황으로 저조했으며, 그 결과 예년에 비해 과일 수입량이 증가함
- 독일의 신선 채소 수출
 - 2013년 최근 들어 가장 많은 수출량인 47만 톤의 채소를 수출했으며, 017년, 38만 5천 톤을 수출함
 - 2017년 기준, 신선 채소 중 최대 수출 품목은 양파로 9만 톤을 수출했으며, 두 번째 품목은 6만 톤을 수출한 양배추임
 - 네덜란드는 가장 중요한 독일의 채소 수출국으로, 2017년 약 7만 톤의 독일 채소가 네덜란드로 수출됨. 다음으로 오스트리아, 체코 순으로 수출됨
- 독일의 신선 과일 수출입
 - 신선 과일의 수입 규모는 독일의 과일 생산량을 훨씬 상회함
 - 2017년도 과일 수입은 564만 톤이며, 독일의 과일 생산량은 최근 들어 가장 적은 85만 톤임
 - 이것은 대부분 2017년 봄, 기상 악화로 사과 수확량이 현저히 감소한 것에 기인함

- 최근 독일은 70만~80만 톤의 신선 과일을 수출해왔으며, 그중 절반은 바나나 재수출과 관련됨
 - 사과는 두 번째 수출 품목이지만 수출량은 10만 톤을 밑돌
 - 독일의 신선 과일 최대 수출국은 네덜란드이며 폴란드, 덴마크, 체코, 오스트리아가 그 뒤를 이음
- 100만 톤의 네덜란드 신선 작물이 독일에 수입됨
 - 독일 통계청인 SBA에 따르면, 2017년 133만 톤의 신선 과일과 채소가 네덜란드에서 독일로 수입되었으며, 그중 85만 1천 톤이 네덜란드에서 생산됨
 - 가장 중요한 온실 작물인 토마토(34만 6천 톤), 오이(18만 톤), 파프리카(10만 톤)가 총 수입의 4분의 3을 차지함
- 독일은 네덜란드의 세 번째 채소 수출국
 - 독일통계청에 따르면, 독일에서 수입하는 신선 과일과 채소 중 네덜란드 상품이 차지하는 비율은 15%로, 신선 과일은 3%, 신선 채소는 36%임
 - 네덜란드로부터 수입되는 세 가지 주요 작물은 토마토, 오이, 파프리카로 각각 55%, 45%, 32%를 차지함(연 평균 기준)
 - 네덜란드로부터 수입되는 기타 작물로는 방울 양배추(sprout), 양배추, 샐러리 등이 있음
 - 독일의 채소 내수 시장에서 독일산과 네덜란드산 상품이 차지하는 비율은 13%임

3. 기타 국가

3-1. 영국

- 2016년 기준, 영국이 유럽의 농업 시장에서 차지하는 인공지능 활용 비율은 약 16.9%

- 정밀 농업, 무인 항공기 분석, 가축 모니터링 및 수확 관리와 같은 농업 분야에서 인공지능 기반 솔루션에 대한 수요가 증가하면서 인공지능 활용 가속화
- 관련 주요 기업은 핀지니어스(FinGenius Corp), 애드브레인(Adbrain), 다크트레이스(Darktrace) 및 ec2ce 등이 있음

3-2. 프랑스

- 2016년 기준, 프랑스가 유럽의 농업 시장에서 차지하는 인공지능 활용 비율은 약 18%
 - 프랑스는 인공지능 창업 자금 지원 확대로 농업 응용 분야에서 인공지능 기술에 대한 수요 증가
 - 특히 2016년 3월, 인공지능 기반의 가상 지원 시스템을 개발 중인 줄리 데스크(Julie Desk)가 인공지능 제품 포트폴리오 개선을 위해 SIDE Capital로부터 총 670만 달러의 자금을 지원받음
- La Caverne : 파리 지하 도시 농장
 - 2017년, 스타트업 기업인 Cycloponics가 수년간 버려져 있던 파리의 어느 지하 주차장에 도시 농장을 건설함
 - 3,500m²면적에 버섯, 꽃상추, 마이크로그린(microgreen)이라 불리는 허브 모종에 이르기까지 다양한 채소 재배
 - 모든 작물 생산은 지하에서 이루어지며, 인위적 조명을 사용해 빛 공급
 - Cycloponics는 의도적으로 성장 시 빛이 거의 필요 없는 버섯이나 빛이 아예 필요 없는 치커리를 재배 작물로 선택. 샐러드나 마이크로그린과 같이 성장에 빛이 필요한 작물의 경우, 그린 에너지 전력을 사용하는 절전 LED로 빛 공급
 - 모든 작물은 무농약·친환경 재배
 - 지하 도시 농장의 작물들은 파리 시내에 거주하는 소비자와 근처 소형 식료품점 및 식당들에 직접 배달됨. 따라서 중간 상인이 없기에 가격 경쟁력

있는 상품 제공 가능

■ 프랑스 보르도 지역 포도 재배

- 보르도는 2015년 기준, 포도주 38억 유로(약 5조 원)와 코냑 24억 유로(약 3조 원)의 생산 규모를 아우르는 지역이며, 약 40ha 농지에 1만 3천여 개의 포도 농장 운영
- 지방자치단체·농업조합·와인 생산자 협회 주도 하에 농약 사용 감축을 위한 장기 계획을 수립하였으며, 2020년까지 현재 농약 사용량의 25%, 2025년까지 50%(최종 목표 100%) 감축을 위한 스마트팜 시스템 도입
 - 중점 추진 내용은 ① 농약에 노출된 개체군 및 농약 사용량 파악, ② 신기술·장비 지원 (24시간 모니터링 장비, 포도 재배와 포도주 생산 통합 관리 시스템 등), ③ 농약 사용 최소화 대비 대체농법 및 품종 연구 개발 등임

3-3. 이탈리아

- 이탈리아의 인공지능 농업 분야 활용 비율은 주변 국가들에 비해 낮은 편
- 이탈리아는 유럽 연합의 주요 옥수수 생산국 중 하나로 EuroStat 작물 통계에 따르면, 70만 ha에 7백만 톤 이상의 옥수수를 생산
- 그러나 2014년과 2015년 장기 가뭄 및 기상 악화로 인해 생산량이 현저히 떨어지자 이전의 손실을 보전하기 위해 인공지능 기술을 적극 도입
 - 관개 관리, 비용 절감, 수확량 개선 및 최적의 자원 관리와 수익성 증가를 위해 무인 항공기, 로봇 및 위성 항법 시스템(GNSS)을 이용
 - 특히, 이탈리아 기업인 Omica는, 리베리움(Libellium)과 공동으로 IoT 기반의 무선 센서 네트워크를 구축하여 농부들에게 농업 정보 솔루션을 제공하고 작물 생장 기간 동안 물과 양분을 조절해 작물 수확량을 개선

3-4. 스페인

- 2014년 세계은행 발표에 따르면, 스페인 농지의 비율은 전체 토지 면적의 약 40%이며, 최적의 농업 환경인 지중해성 기후를 가진 나라지만 농업에서

인공지능 기술의 채택률이 비교적 낮은 유럽 국가

- 농업 로봇, 무인 항공기 분석 및 가축 모니터링 등 농업 분야에 인공지능 기술을 사용
- 2017년 7월 스페인 농업부는, 인공지능 기술을 적용한 올리브 파리의 해충 진화를 예상하는 예측 모델 시범 사업 시작

다. ICT를 활용한 유통 시스템

- 농식품 유통에 블록체인 추적 기술 활용
 - 최근 정보통신(IT) 기술의 비약적 발전으로, 유럽의 유통 시장에도 블록체인 열풍이 불고 있음. 특히, 글로벌 유통업체들이 농식품 분야에서 블록체인 적극 활용 중임
- 까르푸의 블록체인 기술 활용한 식품 유통 시스템
 - 유럽 전역에 매장을 운영 중인 프랑스의 대형 유통업체 까르푸(Carrefour)가 유럽 최초로 식품에 블록체인(blockchain) 기술을 적용함
 - 소비자에게 생산에서 판매에 이르기까지 제품의 전 유통 과정의 추적을 보장하는 혁신적 시스템
 - 블록체인은 사용자가 보내는 모든 정보들이 조작될 수 없는 상태로 저장된 안전한 디지털 데이터 베이스로, 이 기술은 식품 분야에도 적용 가능
 - 식품 산업의 쏘단계(생산, 가공, 유통)를 가로지르는 이력 추적을 통해 제품의 상세 정보(날짜, 장소, 유통 채널 등) 제공이 가능함
 - 제품의 유통 정보를 투명하게 공유하고 소비자가 신뢰할 수 있는 식품안전망 구축이 가능함
 - 까르푸는 고기, 우유, 과일 등의 농산품에 블록체인 기술을 도입하여 매출 상승을 기록하고 있으며, 소비자의 제품 신뢰도를 높이기 위해 더 많은 상품에 이 기술을 적용할 예정
 - 블록체인의 디지털 이력 추적 기술은 소비자들이 수확 및 포장 시기와 같은 제품의 상세 정보를 한눈에 볼 수 있게 해줌으로써 소비자들이 유전자 변형 생물,

항생제 또는 농약이 함유된 제품을 피해 안전한 식품을 구매할 수 있게 도와줌

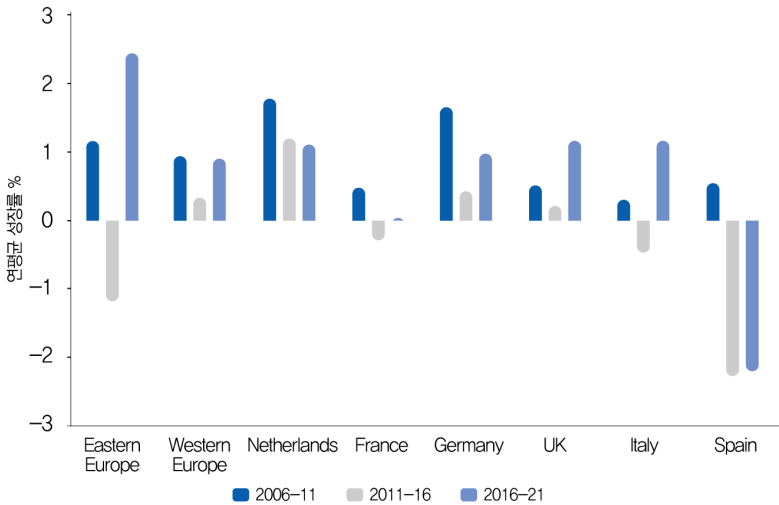
- 까르푸는 닭, 달걀, 신선 우유, 오렌지, 돼지고기 및 치즈를 포함한 20개 제품에 대하여 블록체인을 통한 정보를 제공 중이며, 영·유아 및 유기농 제품과 같이 소비자들이 품질에 각별히 더 주의를 기울이는 영역에 초점을 맞추어 올 해 100개 이상의 품목을 더 추가할 예정
- 까르푸는 세계적 IT 기업인 IBM과 함께 블록체인 시스템 구축해 옴
- 일반적으로 비트코인 가상 화폐에 적용되는 기술로 알려진 블록체인은, 네트워크에 참여하는 사람들은 누구나 볼 수 있는 장부에 거래 내역을 투명하게 기록·검증·보관하는 기술로 4차 산업혁명의 핵심 기술로 불림
- 소비자는 가령, 스마트폰으로 자몽 라벨에 있는 QR 바코드를 스캔하여 수확 날짜, 재배 장소, 농장주인, 포장 날짜, 유럽 배송에 걸리는 시간, 먹는 방법과 같은 상세 정보들을 얻을 수 있음
- 블록체인의 활용 덕분에 까르푸의 자몽 매출이 작년 대비 빠르게 상승 중이며 닭고기 매출에도 긍정적 효과를 가져 옴
- QR 코드 스캔이 소비자들에게 일반적인 중국에서는 이미 농식품 분야에서 블록체인을 적극 활용하고 있으며, 이탈리아와 프랑스도 중국의 뒤를 이어 블록체인 기술을 식품 유통 시장에 활용하기 시작함
- 그러나 농식품 유통 분야에 블록체인 기술이 성공적으로 안착하기 위해서는 여전히 극복해야 할 과제들 남아 있음. 가령, 미포장 상태로 판매되는 과일이나 채소의 원산지가 각각 다른 경우 이력 추적이 용이하지 않으며, 생산자들이 너무 많은 정보를 공유하는 것을 꺼리는 것도 문제임

라. 유럽의 신선 채소 시장에 대한 전망

- 신선 채소 소비 트렌드의 변화 - 하락세에서 상승세로
 - 이미 성숙한 서유럽 시장에서, 최근 수년간, 신선 채소 소비의 성장은 인구 성장에 비해 뒤쳐져 있었음
 - 그러나 신선 채소 시장에 변화의 기류가 보임

- 소비자들의 건강에 대한 관심이 나날이 증가하고 있으며, 식물 기반 식품이 대중적 인기를 끌고 있고, 식당, 학교, 병원에서 자발적으로 메뉴에 채소를 추가하고 있음

그림 12 2006~2021년, 저조한 유럽 신선 채소 시장의 회복세 전망



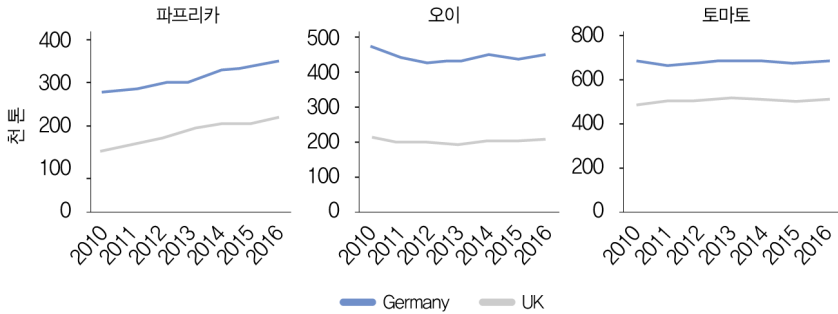
※ 출처: Euromonitor 2017

■ 온실 채소 시장의 불확실한 전망

- 그린하우스에서 재배되는 주요 작물인 토마토, 파프리카, 오이의 소비 시장 전망은 품목별로 상이한 양상을 보임
 - 영국과 독일의 최근 시장 동향을 보면, 파프리카 시장은 꾸준한 성장세를 보이며 오이도 경미한 성장세를 보임
 - 반면에 토마토는 영국, 독일 뿐만 아니라 프랑스를 제외한 인근의 서유럽 국가들에서도 하락세를 보임
 - 이러한 하락세는 큰 사이즈의 토마토에서 작은 사이즈의 다양한 토마토로 소비 성향이 변화한 것에 기인함

- 시장이 줄곧 성장세만 보이거나 하락세만 보일 수는 없음. 향후 소비는 예측 불가능한 사건, 가령, 이상 기후, 정치적 이슈나 트렌드에 따라 변동을 거듭할 것임
 - 브렉시트와 같은 사건은, 시장 접근성과 수입 가격에 영향을 받는다면 온실 채소 수요에 영향을 미칠 수 있을 것
 - 2016년 스페인 폭우는 텡 빈 슈퍼마켓 채소 코너라든가 채소 가격의 폭등과 같이 날씨가 시장에 미칠 수 있는 영향력을 여실히 보여줌

■ 그림 13 2010~2016년, 영국과 독일에서 파프리카와 오이의 소비량이
토마토 소비량보다 빠르게 성장

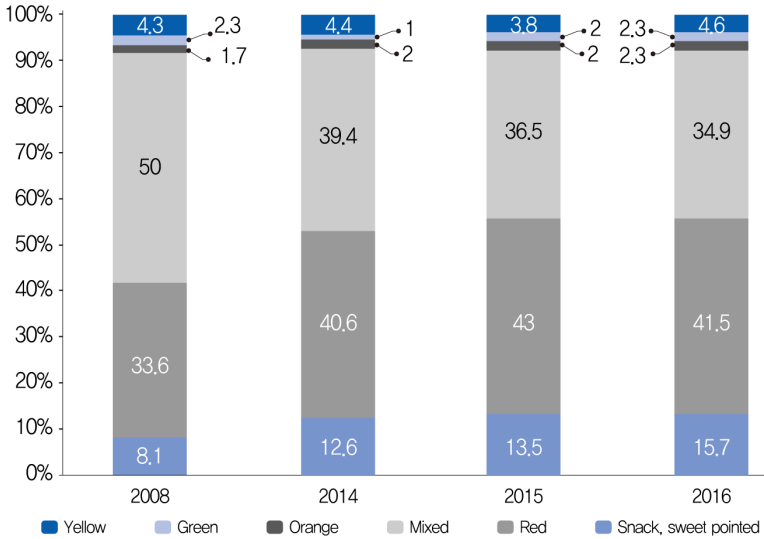


※ 출처: Euromonitor, DEFRA, AMI, Rabobank 2017

■ 간편함의 중요성 증대

- 소비자들은 인스턴트 런치 샐러드나 간편한 스낵 채소와 같이 편리함, 건강, 맛이 결합된 음식을 선호함
- 네덜란드에서는 주로 250g 또는 500g 컵에 팔리는 스낵 토마토가 30% 이상의 시장점유율로, 과거 주류였던 덩굴 토마토를 제치고 토마토 소매 시장의 주류로 올라감
- 독일은 스낵 파프리카의 시장점유율이 지속적으로 증가함

그림 13 2008~2016년, 독일 내 스낵 파프리카 및 파프리카 시장점유율



※ 출처: Euromonitor 2017

■ 신선 채소 시장의 긍정적 전망

- 신선 채소 시장에 대한 전반적인 전망은 긍정적임
 - 지속가능한 유기농의 맛있고 간편한 지역 생산의 식물성 식품을 찾는 소비 트렌드는 유럽의 온실 채소 생산자들에게 좋은 기회가 될 것임
 - 아울러 프리미엄 상추(lettuce), 아시아 채소, 허브, 사프란, 바닐라와 같은 향신료 및 의학 목적의 작물과 같은 온실 채소 틈새시장도 개발 가치가 큼
- 오이, 파프리카, 토마토 등의 온실 채소 생산자들은 항상 경쟁 시장을 염두에 두어야 함
 - 품질, 안전, 공급의 일관성 및 신뢰도를 충족시키면서도 저렴한 가격을 유지하는 것이 관건임

4. 결 론

- 유럽은 EU의 농업/ICT 융합 R&D 정책 주도하에, 정보통신기술(ICT)을 기반으로 한 스마트팜 기술을 센싱기술(Sensor Technology)²⁸⁾, 사물인터넷(IoT) 그리고 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 기술과 접목하여, 디지털 농업·첨단 미래 농업으로 나아가고 있음. 아울러 시티팜(City Farm), 버티컬 팜(Vertical Farm), 해저 농업, 더 나아가 우주 농업으로의 기술 발전을 모색하고 있음
- 한국 정부도 새로운 시대의 흐름인 제3의 녹색혁명에 합류하여, ICT 기반의 스마트팜 개발을 위한 정책자금 지원, R&D, 교육 훈련, 기업 육성 등 적극적인 정책 지원을 통해 농업의 디지털화를 구현해야 할 것임

28) 온도, 습도, 열, 가스, 조도 및 초음파 등 다양한 센서를 이용하여 원격 감지, 위치 및 모션 추적 등을 통해 사물과 주위 환경으로부터 정보를 획득하는 기능

5. 출 처

- 농림수산물교육문화정보원, 스마트팜
<https://www.smartfarmkorea.net/contents/view.do?menuId=M01010102>
- 산업통상자원부 산업통계 포털사이트, ISTANS(Industrial Statistics Analysis System) 매거진, ISTANS Insight, 고부가가치 산업으로 떠오르고 있는 스마트팜 (2018. 2호) : 스마트팜 유럽 동향
https://www.istans.or.kr/data/website/reindex/ISTANS_2018100100450817.pdf
- 네덜란드 행정부 뉴스, 2018년 네덜란드 농산물 수출 900억 유로 달성 (2019.01.18.)
<https://www.government.nl/latest/news/2019/01/18/dutch-export-of-agricultural-products-exceeds-90-billion-euro-in-2018>
- 네덜란드 농업·자연·식품품질부
<https://www.government.nl/topics/agriculture/agriculture-and-horticulture>
- PUM Netherlands senior experts
<https://www.pum.nl/vegetables-and-fruits-green-and-glasshouses>
- 내셔널 지오그래피, 작은 나라가 세계를 먹여살리다 (2017.09)
<https://www.nationalgeographic.com/magazine/2017/09/holland-agriculture-sustainable-farming/>
- 네덜란드 통계청, 2018년 농업수출가치 900억 (2019.01.18)
<https://www.cbs.nl/en-gb/news/2019/03/agricultural-export-value-over-90-billion-euros-in-2018>
- 네덜란드 통계청, 온실농장 채소 생산의 발전 (2018.04.18)
<https://www.cbs.nl/en-gb/news/2018/16/upscaling-of-greenhouse-vegetable-production>
- 한국농촌경제연구원, 주요 시설원예 작물의 선진국 생산구조 조사, 네덜란드 (2018. 06.) : 스마트팜 단지 : 바렌체 DC & IT 기술 동향 : 업체별 사례
<http://www.krei.re.kr/krei/downloadBbsFile.do?atchmnfNo=64596>

- 전국경제인연합회, 네덜란드 농업이 우리나라에 주는 시사점 (2016.09.26.) : 스마트팜 단지 : 애그리포트(Agriport) A7
<http://www.fki.or.kr/Common/Download.aspx?id=9a833cd9-fd82-497c-ba8e-05b1ee9345ed>
- Hortinext, 암스테르담에 네덜란드의 첫 번째 하이테크 수직 농장 공식 개장 (2017. 11. 02)
<https://hortinext.com/growx-first-high-tech-vertical-farm-officially-opened-amsterdam/>
- GrowX 공식 홈페이지
<https://growx.co/>
- USDA 미국 농무부 해외 농업 서비스-글로벌 농업 정보 네트워크, 네덜란드 원예 시장에 관한 보고서 (2016.03.08.)
https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/The%20Netherlands%20Horticulture%20Market_The%20Hague_Netherlands_8-3-2016.pdf
- 융합연구정책센터, 융합연구리뷰 vol.4 no.3 (2018.03) : IT 기술 동향 : 업체별 사례, 도표
<https://crpc.kist.re.kr/common/attachfile/attachfileNumPdf.do?boardNo=00006362&boardInfoNo=0023&rowNo=1>
- 매일경제, [팝업 사이언스] 토마토 농장 일구는 로봇...스마트팜이 뜬다 (2017.03.02.) : IT 기술 동향 : 업체별 사례 : 시설원예 환경 제어 업체 ; Priva
<https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2017/03/143522/>
- 한국개발연구원 경제정보센터, 경북스마트팜 청년창업자유구역(GASP) 지정 타당성연구 지정 타당성연구 국외 출장복명서 (2018. 10.) : IT 기술 동향 : 업체별 사례 : 통신업체
http://www.kdi.re.kr/common/news_down.jsp?fidx=DpKFp8lBJCekHcK8%2Flj1lQ%3D%3D&ftype=N
- Certhon社 홈페이지, 상품 : IT 기술 동향 : 업체별 사례 : 시설원예 설계 및 시공업체 ; Certhon ; 제공 기술
<https://www.certhon.com/ko/weon-seutob-syob>
- Priva社 홈페이지, 솔루션 : IT 기술 동향 : 업체별 사례 : 시설원예 환경 제어 업체 ; Priva ; 제공 기술
<https://www.priva.com/uk/solutions>

- Hortinext, 신선 식품의 온라인 판매, 약속과 도전 (2016.03.18.)
<https://hortinext.com/online-sale-of-fresh-produce-promising-and-challenging/>
- Barendse-DC 홈페이지
<http://www.barendse-dc.nl/index.asp?onderdeelID=4>
- Tommie社 홈페이지
<https://www.tommies.nl/en/sales-outlets/>
- GreenCo 홈페이지
<https://shop.westlandpeppers.com/nl/>
- VD Holland 홈페이지
<http://www.vdholland.nl/en/about-us/sales>
- J.H. Wagenaar 홈페이지
<https://www.jhwagenaar.nl/en/fresh-market/kasproducten-engels>
- 충남연구원 농촌농업연구부, 네덜란드 등 선진외국 농업성장기반과 과정, 한국농업정책 적용 방안 (2018.10.31.) : 네덜란드 식품산업과 수출을 견인하는 “푸드밸리”
<https://www.cni.re.kr/common/publicDown.asp?gcd=AC0000067853&seq=1>
- Fresh Plaza, 네덜란드 온실 채소의 절반이 독일과 영국으로 수출됨 (2018.05.14.)
<https://www.freshplaza.com/article/2194192/half-of-dutch-production-of-greenhouse-vegetables-goes-to-germany-and-the-uk/>
- 독일연방식품농업부(BMEL)
https://www.bmel.de/EN/Homepage/homepage_node.html
- 국제식량농업포럼(GFFA) 홈페이지
<https://www.gffa-berlin.de/en/>
- The ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation, NL EVD International, 스페셜 시장 : 독일의 그린하우스 파밍 (2011.07)
https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kDF3fbh_F9wJ:https://www.agroberichtenbuitenland.nl/binaries/agroberichtenbuitenland/documenten/rapporten/2011/07/05/marktverkenning-greenhouse-farming-germany/20110507%2BMarktverkenning%2BGreenhouse%2BFarming%2BGermany.pdf+%cd=1&hl=ko&ct=clnk&gl=fr

- Kotra 해외시장뉴스, 스마트 파밍, 독일 농업의 디지털화 (2019.06.05.) : 농업 현황 & IT 기술 동향 : 업체별
<http://news.kotra.or.kr/user/globalAllBbs/kotranews/album/2/globalBbsDataAllView.do?dataIdx=174942&searchNationCd=101013>
- Das grüne Lexikon Hortipendium
http://www.hortipendium.de/Gem%C3%BCsebau_in_Deutschland
- 독일 통계청
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/169193/umfrage/anbauflaechen-von-gemuese-unter-glas/>
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Obst-Gemuese-Gartenbau/Publikationen/Downloads-Gemuese/gemueseerhebung-2030313187004.html>
- 슈타트팜
<https://www.stadtfarm.de/stadtfarm/>
- 2018 독일 농업 보고서
[https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-konjunkturbarometer-agribusiness-in-deutschland-2018/\\$FILE/ey-konjunkturbarometer-agribusiness-in-deutschland-2018.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-konjunkturbarometer-agribusiness-in-deutschland-2018/$FILE/ey-konjunkturbarometer-agribusiness-in-deutschland-2018.pdf)
- RESET - Digital for Good, 수직 농장 : 독일 도시 수직 농장 & La Caverne : 파리 지하 도시 농장
<https://reset.org/knowledge/vertical-farming-%E2%80%93-kommt-unser-obst-und-gemuese-zukunft-aus-der-vertikalen-farm-12112018>
- 보쉬 그룹 (Bosch Group)
<https://www.bosch.com/company/>
- 딥필드 로보틱스 (Deepfield Robotics)
<https://www.deepfield-robotics.com/>
- 트레커닷컴 (Trecker.com)
<https://www.trecker.com/>
- 팜툰 (Farmtune)
<https://www.farmtune.com/index.html>

- Fresh Plaza, 독일 신선 과일, 채소 시장 꾸준한 성장세 (2018.06.07.)
<https://www.freshplaza.com/article/197146/German-market-for-fresh-produce-growing-steadily/>
- 융합연구정책센터, 융합연구리뷰 vol.4 no.3 (2018.03) : 농업 분야의 인공지능 기술 활용 유럽 동향
<https://crpc.kist.re.kr/common/attachfile/attachfileNumPdf.do?boardNo=00006362&boardInfoNo=0023&rowNo=1>
- 파리 지하 도시 농장 La Caverne 홈페이지
<https://lacaverne.co/>
- LaFranceAgricole, 보르도 지역의 농약 사용 감축 계획 (2016.07.07.)
<http://www.lafranceagricole.fr/actualites/cultures/vigne-un-plan-pour-reduire-lusage-des-pesticides-dans-le-bordelais-1,0,1949427425.html>
- smag 홈페이지
<https://smag.tech/nos-logiciels/logiciel-productions-viti-vinicole/>
- European Supermarket Magazine (2019.06.04.)
<https://www.esmmagazine.com/technology/carrefour-says-blockchain-tracking-boosting-sales-of-some-products-75860>
- Carrefour News (2018.06.03.)
<http://www.carrefour.com/current-news/carrefour-launches-europes-first-food-blockchain>
- Rabobank Food & Agribusiness, 유럽의 신선 채소 시장 : 그린하우스에 청신호 (2017.06)
https://research.rabobank.com/far/en/sectors/regional-food-agri/european_fresh_vegetable.html

[2019년 해외 이슈조사 보고서]

프랑스 EU 주요국, ICT에 기반한 디지털 농업 스마트팜

보고서 기획 : 한국농수산물유통공사 파리지사

발행 일 : 2019년 9월

발행 처 : 한국농수산물유통공사 수출정보부

주 소 : 전라남도 나주시 문화로 227

* 본 자료는 한국농수산물유통공사 KATI 농식품수출정보 홈페이지(www.kati.net)에서 보실 수 있습니다.

* 본 자료에 실린 내용은 한국농수산물유통공사의 공식견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

* 본 자료집의 내용은 출처를 명시하면 인용할 수 있으나, 무단전제 및 복사는 법에 저촉됩니다.

