

# 식물공장 현장견학 보고서

2016.7.20.

- 견 학 지 : 식물공장(경기도 평택 소재 (주)미래원)
- 견학일시 : 2016년 7월 20일 10:30~12:00
- 견 학 자 : 충남연구원 송두범 박사, 홍원표 박사, 이관률 박사, 조영재 박사, 강마야 박사, 강수현 연구원
- 면 담 자 : 미래원 한기원 영업지원팀장, 정명환 박사(농식품연구소 선임연구원)
- 주요내용: 생산공장, 시설재배 하우스, 식물공장, 농산물가공 및 포장 시설, 물류센터 견학 및 충남미래전망 모색

## [(주)미래원 개요]

- 설립일 : 2004.10.24.
- 장 소 : 경기도 평택시 진위면 하북2길 176
- 고 용 : 150명
- 사 업 : 농작물 재배, 농산물 전처리, 농식품 제조, 농산물 유통
- 시설현황 : 새싹공장(170평), 전처리채소가공공장·포장동 및 물류센터 (330평), 식물공장(257평), 사무동 및 식품연구소(178평), 파프리카전용 작업장(85평), 파프리카농장(7,000평)



## 1. 견학의 주요 내용

### ○ 업체의 주요 사업

- [농장물 재배] 샐러드 채소류(새싹채소, 아이순, 어린잎채소, 파프리카, 쌈채소 등)와 특수채소(허브류, 아스파라거스, 미니채소 등)를 직영농장에서 직접 재배 또는 계약재배 방식



- [농산물 전처리] 새싹채소, 어린잎채소, 특수채소, 파프리카 등을 소비자가 편리하게 사용할 수 있도록 전처리 가공하여 소분포장 (Fresh cut : 소비자는 구입 후 채소를 씻어서 먹을 필요가 없게 되는 제품공정 방식)



- [농식품 제조] 엄격한 위생기준(HACCP, GAP)을 적용한 현대화된 제조시설에서 엽채류, 과채류, 구근류, 과일류 등 원물을 소비자의 다양한 수요에 맞게 박피, 절단, 다듬기, 세척, 소독 등 전처리 가공하여 다양한 샐러드 가공식품 (신선편의식품, 조각과일, 간편채소 등) 제조



- [농산물 유통] 자체 생산 또는 국내외 산지계약재배를 통해 생산한 샐러드채소 또는 특수채소를 대형할인점, 백화점, 대형식자재, 외식프랜차이즈업소 등에 신선유통(콜드체인 시스템/전국 물류배송체계 완비)



## ○ 업체 운영 현황

- 농업회사법인으로 기업적 농업경영방식(농업인이 아닌 자도 법인에 출자 가능). 작물의 재배, 전처리, 가공, 유통 등 종합적 생산라인을 통해 안정적수급.
- 시설투자비용 220억, 연매출 약200억원, 순수익 7-8% 수준임. (정부 용자 15억원 외에 자체출자). 10년간 기업활동으로 안정적 판로 개척. 식생활 트렌드 변화에 상응하여 꾸준한 수요증가로 인해 수익구조가 개편되고 있는 시점임.

- 종자는 전량 수입에 의존하며, 시설수준은 국내외 모두 비슷함(선진국은 일본이며 현재 본사는 일본기술의 90% 정도 상응) 중요한 것은 재배기술임. 재배기술은 경험적 요소로서 나라마다, 업체마다 상이함.
- 시설비용으로 인해 제품의 가격은 높게 책정할 수 밖에 없으며, 수익성 구조 때문에 취급품목은 고가의 특이작물임. (수익성이 가장 높은 종은 어린잎채소류 임)
- 가격등락폭이 큰 채소류는 식물공장 재배시 흑한기, 흑서기에도 안정적 수급이 가능하여 계획생산이 가능한 장점이 있음.



업체담당자 설명 중

## ○ 식물공장 현황

- [새싹공장] 새싹채소 생산을 위해 종자저장고, 재배실, 세척실, 저온유통을 위한 예냉실과 포장실 설비. 1일 2톤 생산 => 유채, 배추, 다채, 브로컬리, 알팔파, 콜라비, 무, 적무 등 생산
- [전처리채소 가공공장] 새싹채소, 어린잎채소(매일 약 1.5톤 생산), 특수채소(30여 가지의 허브류, 아스파라거스, 식용화, 미니채소 등), 파프리카(직영농장, 계약농장 동시 운영, 전용 작업장 구축)



가공상품 류



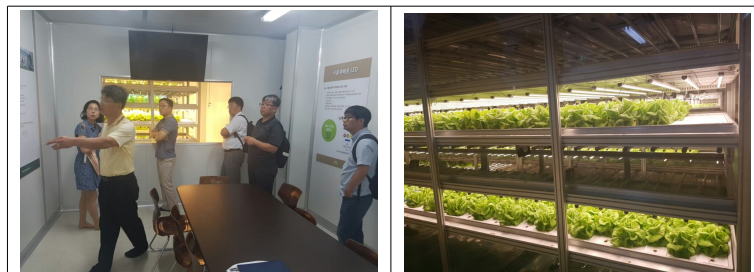
- [신선편이채소 가공공장] 여러 채소 또는 과일을 신선한 상태로 포장하여 소비자가 바로 먹을 수 있게 완제품으로 전처리 가공하여 출하하는 공장. 1일 약 40톤 제품 생산(커팅샐러드, 조각과일, 간편채소)



가공상품 류(샐러드, 어린잎채소)

- [식물공장] 식물공장(완전제어형)이란 외부와 차단된 시설 내에서 빛, 온도, 습도, 이산화탄소, 배양액 등의 환경조건을 인공으로 제어하여 작물을 계절에 관계없이 계획적, 연속적 생산이 가능한 시스템임. 병충해 피해를 최소화하며 무농약 청정을 지향하여 맛과 식감이 보다 뛰어남. (1일 4,000포기 생산/허브류, 엽채류, 특수채소 등 50여 종 재배연구완료)

※ 다량생산(면적당 생산량 증가, 노동 효율향상), 안전생산(병충해 유입 통제, 오염원 유입 통제), 안정생산(계획 생산, 계절에 관계 없는 연속 생산 작물별 매뉴얼 재배, 재배 품질 조절) 이 가능. 지리적 입지 조건과 풍토 영향이 적으며 도심근교에 건설이 가능하여 운송비 및 탄소배출량 절감의 장점이 있음. 수경 재배이므로 연작장해가 없고 토양 관리가 불필요함.



식물 공장

- [특수채소재배온실] 여름 혹서기와 겨울 혹한기에도 작물재배가 가능하도록 환기와 난방시설 등을 갖추고 각종 허브류와 특수채소 재배.



- [파프리카 농장] 파프리카 농장은 직영농장 및 계약생산으로 연간 400여톤 유통. 고온작물인 파프리카는 남부지방에서 재배하기에 적합하며, 수요는 늘고 있지만 수익성이 높은 작물은 아님.
- [농식품 연구소] 농식품 전문연구 인력과 연구시설·장비를 완비해 농식품 분야의 기반기술 연구부터 상품화에 이르기까지 다양한 연구를 수행 중. 연구배발 및 안전검사안전관리 수행 중



## 2. 충남 미래농업 대안에 대한 시사점

### ○ 미래 농업 대안으로의 가능성

- [이상기후 대비] 물리적인 환경을 제어하여 안정적인 생산량을 공급하는 식물공장은 장마나 폭염 등 이상 기후가 날로 증폭되는 미래 기후변화의 위험 속에 미래 농업의 대안으로 가능성이 제기됨
- [농산물 품질의 안정화 및 규격화] 가격폭락이 큰 농산물의 안정적인 수급으로 시장수요에 맞는 가격조절 가능
- [안전성] 병충해를 원천적으로 차단하여 농약을 사용하지 않은 안전한 무농약농산물 생산 가능. 안전한 먹거리 문화가 확산되는 소비트렌드 맞춤형 가능.
- [연중생산 가능] 생산자의 소득을 안정화하고 농산물을 안정적으로 공급하며, 농산물 유통, 식품제조 및 외식업 등 관련 산업의 부가가치 창출을 안정화시킬 수 있음
- [도시형 농업 육성 가능] 노동력 공급 용이, 수송거리 단축, 유통비용 절감, 신선도 유지, 농업체험 및 교육 등 근교농업의 장점을 극대화할 수 있음.
- [농업 기술역량의 강화] 농업과 첨단기술의 융합체로서 농업기술역량을 강화시킬 수 있음.
- [선진국 사례] 식물공장의 연구 및 운영이 가장 활발한 국가는 일본으로서, 낮은 식량자급률, 농업 생산성 감소, 농업인구 고령화, 식품안전에 대한 관심 증가 등 농업과 관련한 여러 문제에 대처하기 위해 기술집약형 농업인 식물공장을 전략적으로 육성하였음. 자연광이 부족한 북유럽 국가 네덜란드, 스웨덴, 벨기에 등에서 연구개발을 실시중이며, 미국도 시스템개발까지는 이루어졌으나, 낮은 경제성으로 사업이 중단됨. 국내에서는 전라북도, 경기도, 경상북도, 광주시, 남양주시 등에서 사업을 선도적으로 이끌고 있음.

### ○ 식물공장에 대한 위험요소 고려

- [낮은 경제성] 막대한 설비투자와 높은 생산비 때문에 경제성이 낮음. 투입 에너지 대비 생산성 향상 효과가 낮음.
- [에너지집약형 시설] 태양광 광합성을 인공광 광합성으로 전환하는데 따른 높은 에너지 비용이 있으며, 이는 기후변화를 심화시키는 요소가 되기도 함.
- [대상 작물의 편중] 식량안보와 직결되는 곡물류가 아닌 열채류 중심으로 대상 작물이 편중되어 있음. (식물공장 기술로 과수와 곡물은 재배가 어려움)

## ○ 충남의 농업상황에 대한 시사점

- [농업인구 고령화 대비] 충남의 경우 65세 이상 농가인구 비중은 전체 농가인구의 42.7%(전국은 39.1%)를 차지할만큼 농업인구의 고령화율은 점차 심각해지고 있는 상황, 바꾸어말하면 생산가능인구는 57.3%(전국은 60.9%)로서 절반가량만이 농업활동에 전념할 수 있다는 뜻이기도 함. 이런 상황에 대비하여 미래의 식물공장 운영은 우리의 선택사항이 아닌(우리가 공장에서 나는 먹거리를 싫어하든 좋아하든) 필연적으로 인력부족 현상에 대비하기 위한 대안으로서 검토될 것으로 전망함.
- [직종군별 노동인력 편차심화, 농업계 종사인력 부족현상 심각] 특히 사회적으로 실업률은 높지만 신체적으로 힘든 일에 종사하기를 꺼려하는 추이가 지속 혹은 증가하고 있기 때문에 여전히 1차 산업(농림어업)과 2차 산업 종사인력 수급은 부족현상이 심각해 질 것으로 보임. 이렇듯 사회적 현상과 맞물리면서 최소한의 인력으로 운영되는 자동화시스템인 식물공장은 지금보다 수요가 생길 것으로 보임. 식물공장과 유사한 최근 스마트팜 시스템의 수요는 이를 대변해주고 있음.
- [전후방 효과] 식물공장 사업과 관련된 업체는 재배시스템 개발업체, 영농업체, 식품업체, 건설업체 등의 영역으로 구분되어 각개 관련 산업의 전후방효과를 기대할 수 있음
- [미래농업으로 접근] 식물공장은 농업이 핵심산업인 충남도의 입장에서 교육, 관광, 공공급식 등을 목적으로 도입할 경우 성과를 기대할 수 있음. 그러나 생산-가공-유통시스템 구축이 전제되어야 상업적으로 접근가능하고, 이를 구축하는데 상당한 투자비용과 시간, 노하우가 집적 되어야한다는 점을 확인하였음. 따라서, 충남도에서의 접근은 충남농업기술원과 시군 농업기술센터가 중심이 되어 미래농업 창출이라는 차원에서 시범적 도입이 필요함.

## ○ 우려스러운 점과 향후 대안

- [농산물의 영양 가치 차이] 자연에서 자라난 농산물과 인공적으로 재배된 농산물의 영양학적 차이는 아직 과학적으로 정확히 규명되지 않았거나 공개되지 않았을 뿐 자연으로부터 얻게 되는 영양요소와는 실제 많은 차이가 있을 것으로 추측할 수 있음. 이런 농산물을 사람이 섭취했을 때 결핍되거나 부족함



요소는 반드시 발생할 수 있을 것임. “과연 이러한 농산물이 인류의 먹거리를 담보할 수 있는가?”, “과연 이런 농산물을 안전하다고 말할 수 있는가?”, “먹거리 안전성이란 정의를 어떻게 다시 내려야 하는가?”에 대한 답변을 소비자와 더불어 같이 고민하고 답변을 만들어가야 할 것임.

- [비용절감 기술개발 시급] 지금 기술수준으로서 평당 1천만 원에 가까운 초기 투자비용은 결코 농산물을 판매하여 벌어들이는 수익으로 감당할 수 없기 때문에 현실적이지 못함. 하지만 기술개발을 통하여 현재 비용 대비 약 2/3이상 절감할 수 있다면 대안으로서 충분히 검토해 볼 수 있을 것임. 또한 유지 보수 및 관리비 등에서도 상당한 비용이 투입될 것으로 보이는데 이에 대한 현실적인 대안이 마련되어야 할 것임(신재생에너지를 활용, 자원순환 개념의 도입 등).

### 3. 향후 우리원 조치 사항

- 식물공장 관계자, 전문가, 공무원이 참여하는 공동워크숍을 개최하고, 미래먹거리 창출이라는 점에서 충남도에서 추진 중인 3농혁신정책에 시범 및 교육적 차원의 식물공장을 도입할 것을 제안함
- 식물공장이 일본에서는 활성화 되어 있으나, 우리나라에서는 (주)미래원이 상업적으로 성공한 정도이며, 중국에서도 많은 관심을 가지고 있다는 차원에서 수도권과 인접한 천안, 아산, 당진, 예산 등의 영농법인 등을 중심으로 국내외 동향, 기술교육 등을 소개하는 프로그램 개설을 자치단체에 제안함.
- 충남 및 시군 등 공공영역에서의 다양한 단품목 소규모 식물공장의 도입을 제안하되, 식물공장에서 생산된 농산물은 학교급식이나 공공급식에 제공하면서 재배기술, 경영노하우를 축적한 다음 민간에게 이전하는 방식으로의 접근을 제안함

#### 4. 관계자 명함

