



이 자료는 2011년 3월 23일 (석간) 에 보도하여 주시기 바랍니다.

## 차세대 농업생산기반 ‘식물공장’ 연구동 문 연다

### - 농진청, 빌딩형·수직형 식물공장 연구동 개관 -

- 미래 농업을 이끌어갈 차세대 농업생산기반인 농촌진흥청의 ‘식물공장 연구동’이 드디어 문을 연다.
  - 식물공장이란 식물이 자라는데 필요한 환경을 인공적으로 만들어 지역이나 기후조건에 상관없이 공장에서 물건을 생산하듯 연중 농산물을 자동으로 생산할 수 있는 시스템이다.
- 농촌진흥청은 지난해 7월 첫 삽을 떴던 빌딩형·수직형 식물공장에 대한 8개월여의 공사를 마치고 3월 23일 개관식을 갖는다고 밝혔다.
  - 이날 개관식에서는 식물공장 관련 유관기관, 산업체, 대학, 전문가 등 100여 명이 참석한 가운데 IT·BT·ET·RT 등이 융복합된 식물공장의 최첨단 기술을 소개하는 자리가 마련될 예정이다.
- 국립농업과학원(수원시 권선구 서둔동 소재) 내에 세워진 식물공장 연구동은 빌딩형 및 수직형 2가지 모델이다.
  - 빌딩형 식물공장은 지하 1층~지상 3층, 높이 10m, 연면적 396㎡ 규모의 철근 콘크리트 구조로, 수직형 식물공장은 높이 10m, 연면적 50㎡ 규모의 수직재배시스템을 갖춘 양지붕형 유리온실 형태로 각각 건립됐다.
  - 이들 식물공장 연구동에 투입된 기술들을 보면, 에너지 공급을 위해 냉난방은 신재생 에너지로 각광 받고 있는 지열히트펌프를 설치했으며, 사용전력의 약 15%(10kW)는 태양광 발전시스템으로 생산된 전력이 이용된다.

- 또한 농작물을 심을 수 있는 재배장치로 수평 및 수직으로 이동이 가능한 다단식 재배베드를 갖추고 있으며, 광원으로 수직형 식물공장은 태양광과 LED, 빌딩형 식물공장은 LED와 형광등을 각각 사용한다.
  - 농작물 생육에 필요한 양분은 자동으로 조제돼 재배장치에 공급되는 순환식 및 유량제어식 양액공급시스템을 갖추고 있다.
  - 특히 모든 재배실의 광원, 양액, 온습도, CO<sub>2</sub> 등의 재배환경은 PC와 휴대폰을 이용해 원격으로 모니터링과 자동제어가 가능하도록 설계돼 있다.
  - 현재 식물공장 연구동에서는 로메인, 청상추, 적측면, 적근대, 신선초, 파슬리, 치커리, 청경채 등의 엽채류가 재배되고 있다.
- 이번 신축 식물공장 연구동은 IT·BT·ET·RT 등의 최첨단 기술이 접목된 식물공장의 각종 요소기술을 개발해 설치했고, 이를 실증하기 위한 파일럿 플랜트(Pilot Plant)이다.
- 이에 따라 앞으로 식물공장의 작업공정 자동화·로봇화 요소기술 개발, 태양광 이용 수직형 공정생산시스템 확립, 인공광 이용 공정생산 재배조건 구명, 식물공장 모델 및 운영 매뉴얼 개발 등의 연구에 활용될 계획이다. 지난 2001년부터 2004년까지는 수평형 식물공장의 기본시스템을 확립한 바 있다.
  - 또한 식물공장에 대한 이해와 관심을 높이기 위해 일반 국민들에게도 전학할 수 있도록 개방될 예정이다.
- 농촌진흥청 생산자동화기계과 최규홍 과장은 “우리나라에서 처음으로 건립된 이번 빌딩형 및 수직형 식물공장은 앞으로 우리나라 식물공장의 연구기술방향의 비전을 제시하고 차세대 농업생산 기반을 마련하는 계기가 될 것”이라고 말했다.
- 한편, 이번주에 발간되는 농촌진흥청 대표 주간지 「RDA Interrobang」 제 10 호에서는 환경과 인간을 위한 미래형 농업으로 ‘식물공장’ 이야기를 다루었다.

## <참고자료>

# 식물공장 연구동

### □ 배 경

- 식물공장은 지역 및 기후조건 등에 상관없이 농산물의 안정적 생산시설
  - ※ 태양광형 : 유리온실에서 태양광 이용형태로 실용화(작업공정 : 부분 자동화)
  - ※ 인공광형 : 건물 내에서 LED 등 이용형태로 실용화 초기단계
- IT·BT·ET·RT 등 융복합 식물공장 요소기술 개발 및 실증용 Pilot Plant 필요
  - ※ '01~'08년(주간조절시스템, 공정육묘용 기계)
  - ※ '09~'14년(생산시스템, 운영매뉴얼 등)

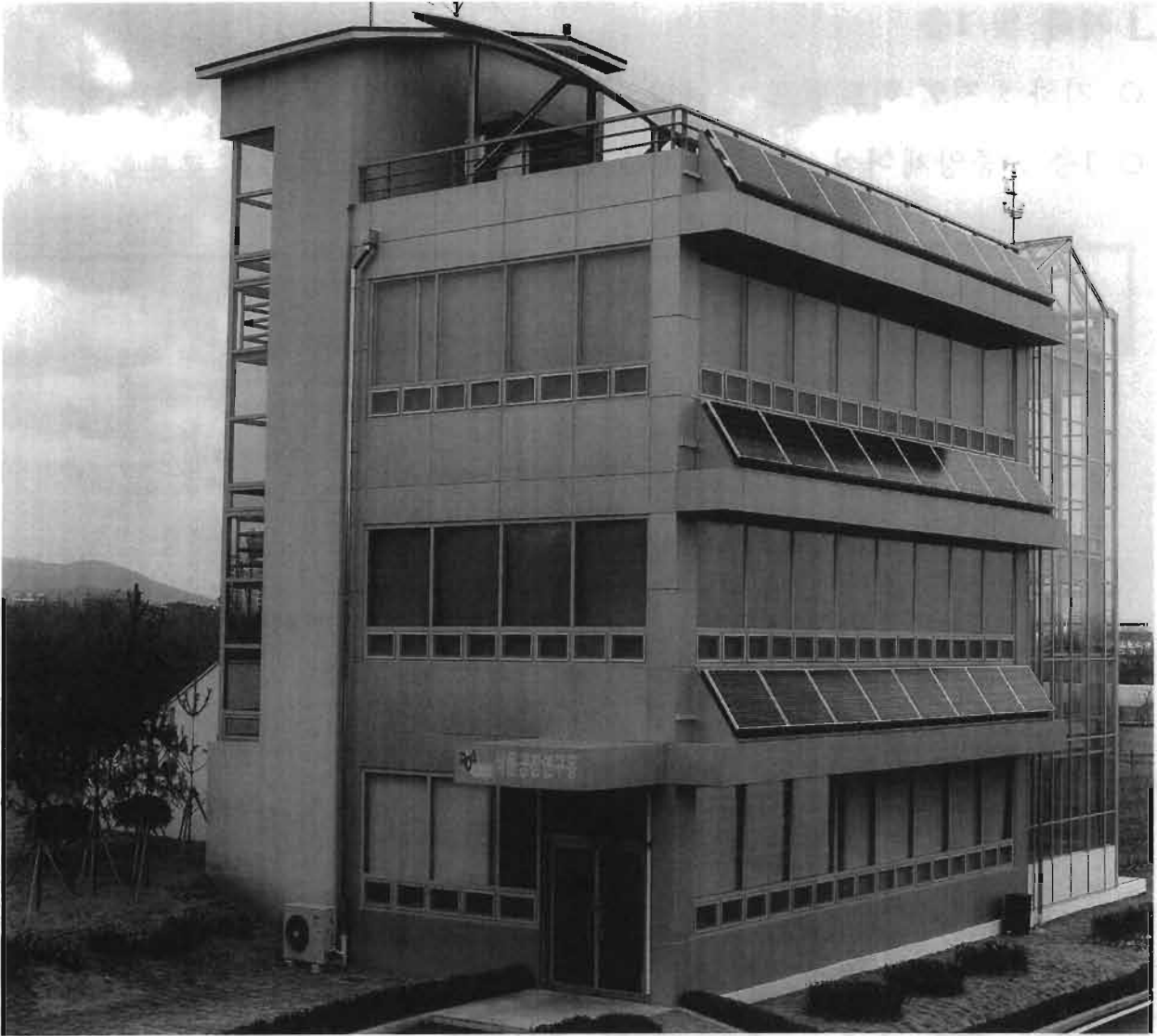
### □ 추진경과

- 2010. 1~3월 : 예산확보 및 신축계획 수립
  - ※ 규모 : 연면적 446m<sup>2</sup>(수직형 50, 빌딩형 396)
- 2010. 4~12월 : 설계 및 건축공사(기공식 : 2010. 7. 12)
  - ※ 수직형(양지붕형 유리온실), 빌딩형(지하 1층, 지상 3층 철근콘크리트조)
- 2011. 1~3월 : 연구 및 실증용 시스템 설치

### □ 적용기술

- 에 너 지 : 지열히트펌프 냉난방시스템, 태양광 발전시스템
- 재배장치 : 수직형(수직이송형), 빌딩형(수평이송형)
- 광 원 : 수직형(태양광+LED), 빌딩형(LED+형광등)
- 환경제어 : PC·휴대폰 이용 모니터링 및 제어시스템
- 양액관리 : pH, EC 등 조제 및 자동 급배수시스템

# 연구동 전경



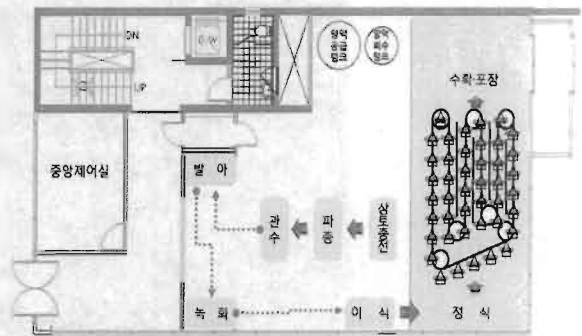
# 연구동 시설배치

## □ 지하 및 1층

- 지하 : 지열-히트펌프 냉난방시스템, 양액 조제 및 급배수시스템
- 1층 : 중앙제어실, 수직형 재배시스템, 공정생산 자동화·로봇화 기술



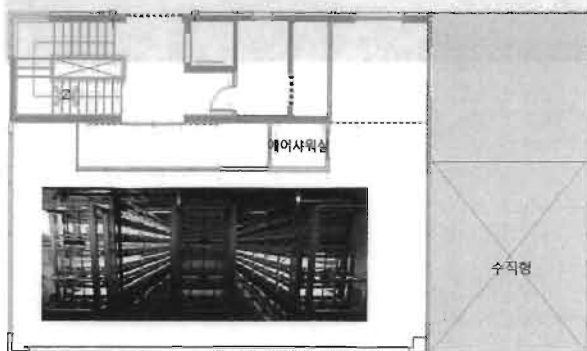
<지하>



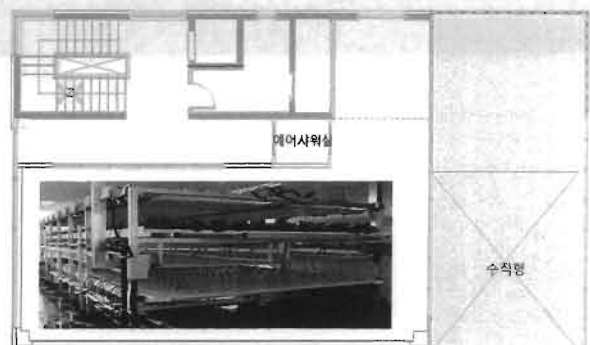
<1층>

## □ 2~3층

- 2층 : 재배 및 환경조건 시험장치(3열 6단)
- 3층 : 공정생산 실증장치(1열 2단)



<재배·환경조건 시험장치>



<공정생산 실증장치>

# 활용계획 및 기대효과

## □ 활용계획

- 작업공정 자동화·로봇화 요소기술 개발 및 실증
  - 상토충전, 파종, 정식, 수확 및 포장작업 일관 자동화·로봇화 기술
- 태양광 이용 수직형 공정생산시스템 확립
  - 수직이송형 재배기술 및 환경관리 기술
- 인공광 이용 공정생산 재배 및 환경관리 기술 확립
  - 수평이송형 재배기술, 광원·양액·온습도 등 환경관리 기술
- 식물공장 모델 및 운영 매뉴얼 개발
  - 작물별 최적화 재배 및 환경관리, 작업공정 등 운영방법

## □ 기대효과

- IT·BT·ET·RT 등과 융복합한 차세대 농업생산 기반 구축
  - 친환경적 생산, 소비자 기호에 신속대응, 연중 계획생산 가능
  - 도심(또는 도시근교)에 설치시 농산물 운송비 절감 및 CO<sub>2</sub> 절감
- 식물공장 관련 전후방 산업의 발전에 기여
  - 에너지 소재산업 : LED, 태양전지, 지열 등 신재생에너지 등
  - 공정/환경 제어산업 : 지능형 로봇, 환경 모니터링 및 제어 등
  - 식품 바이오산업 : 고기능성 식품 및 제약, 서비스 산업 등

## 행사 일정

| 구 분               | 시간 (분)          | 내 용                                                         | 진 행    |
|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------|--------|
| 개회식               | 14:00~14:05(5)  | ○내외빈 소개                                                     | 최규홍 과장 |
| 추진경과 및<br>활용계획 발표 | 14:05~14:20(15) | ○식물공장 시설개황<br>○식물공장 현재와 미래 및 파급효과                           | 강창호 부장 |
| 인사말 및<br>축사       | 14:20~14:30(10) | ○인사말   민승규 청장 / 농촌진흥청<br>○축 사   양수길 위원장/녹색성장위원회<br>※ 필요시 추가 |        |
| 현판 제막             | 14:30~14:35(5)  | ○초청 내외 귀빈                                                   | 이벤트 업체 |
| 연구동 안내            | 14:35~15:00(25) | ○수직형 식물공장, 빌딩형 식물공장                                         | 강창호 부장 |
| 다과회               | 15:00~15:30(30) | ○기념 떡 절단식 등                                                 | 최규홍 과장 |
| 폐 회               | 15:30           |                                                             |        |

## IV. Q&A

|    |                          |
|----|--------------------------|
| Q1 | 다른 나라에도 이와 같은 식물공장이 있나요? |
|----|--------------------------|

- Vertical farm 즉, 수직농장이라는 용어는 지난 1999년도 콜롬비아 대학 덕슨 데스포미어 교수가 식량난을 해결하기 위한 방안으로 처음 고안한 것입니다. 경지면적은 줄어드는 반면 인구증가로 인해 식량위기에 대비하는 농법이라고 할 수 있습니다.

※ 세계인구 : (2007)67 → (2050)92억명

※ 우리나라 경지면적 : (2006)1,800 → (2008)1,759천ha

- 식물공장이라고 함은 지역에 따라 특징이 있습니다. 즉, 유럽은 유리 온실에서 태양광·인공광 병용형 식물공장을 운영하고 있고, 일본에서는 건물 내에서 인공광으로만 작물을 재배하는 인공광형 식물공장이 있습니다.
- 그러나 고층으로 건립된 빌딩형 식물공장은 현존하거나 건설 중인 것은 없지만, 2008년 미국의 뉴욕, 라스베가스나 캐나다 토론토 등에서 계획(안)은 있습니다.

|    |                    |
|----|--------------------|
| Q2 | 식물공장은 어떤 장점들이 있나요? |
|----|--------------------|

- 실내에서 농사를 짓는다면 가뭄, 태풍, 홍수 등 이상기후에 따른 식량공급 불안을 해소할 수 있고, 건물 내에서 모든 것이 이루어져 외부와 완전 차단되어 병충해가 발생하지 않고, 농약을 사용하지 않기 때문에 친환경 농산물을 생산할 수 있다.
- 도심 속에서 생산되는 신선한 농산물을 소비자에게 바로 공급하고, 유통비용이 절감되어 소비자 가격을 낮출 수 있습니다. 또한 녹색공간을 제공함으로써 도시민들에게 행복지수를 높여주는 장점도 있습니다.

|    |                       |
|----|-----------------------|
| Q3 | 언제쯤이면 실현 가능하다고 생각하나요? |
|----|-----------------------|

- 식물공장은 미래의 농업을 준비하는 차원에서 연구의 필요성이 강조되고 있습니다. 이를테면 지난해 저온현상으로 인한 배추 파동, 지난 겨울의 폭설 대란 등을 보면 식물공장의 필요성이 더욱 절실하고 당장 필요한 농법이라고 봅니다.
- 이에 식물공장에 필요한 기술 개발을 위한 많은 연구들이 수행되고 있습니다. 그 대표적인 것이 바로 농촌진흥청의 식물공장 모델 개발 사업입니다.
- 또한 식물공장 시스템 관련 요소기술과 재배기술 연구가 활발히 이루어지고 있고, 여러 분야에서 많은 관심을 가지고 있어 머지않아 보급이 활성화 될 것으로 사료됩니다.

|    |                       |
|----|-----------------------|
| Q4 | 기대되는 효과는 어떤 것들이 있습니까? |
|----|-----------------------|

- 식물공장은 도심지에 녹색 공감을 제공함으로써 도시민들의 농업 이해도와 행복지수를 향상시켜줄 것입니다. 또한 고층빌딩에서 농사를 지음으로써 토지 활용도가 높아 경지면적이 줄어드는 현상에서 매우 적절한 농법이라고 할 수 있습니다.
- 그리고 무엇보다 날씨의 영향에서 자유로워 흉작도 피할 수 있고, 연중 안정적인 계획 생산이 가능하며, 소비 지역인 도시에 위치해 농산물 수송비도 크게 줄일 수 있습니다.
- 또한 식물공장이 활성화되면 전후방 산업의 발전이 기대됩니다. 즉, LED, 태양전지, 자연채광, 지열 등과 같은 고효율 에너지 소재산업, 지능형 로봇, 환경 모니터링 및 제어, RFID 등 환경·공정 제어 산업, 고기능성 식품 및 제약, 서비스 산업 등입니다.

|    |                            |
|----|----------------------------|
| Q5 | 농사를 짓는 것 외에 다른 수익사업들이 있다면? |
|----|----------------------------|

- 식물공장에서의 농산물 생산수익 외에 대표적인 수입은 관광수입이라고 할 수 있습니다. 그 외 농업과학 기술교육, 농업체험 등으로 상당한 수입이 예상됩니다.
- 무엇보다도 도심 속에서 녹색 공간 제공, 도시민들의 농업·농촌의 이해를 제고하는 등 정서 함양에도 충분한 가치가 있다고 봅니다. 미래 이용 가능성에 대한 기능성에 대한 가치, 식물공장 존재의 가치 등 비시장적 가치를 고려하면 더 많은 수익사업이 될 것으로 확신합니다.