

Actual State and Development Strategies
on Cultivation Technology
of Factory Style Plant Production in Korea

Young-Sam Kwon

Actual State and Development Strategics on Cultivation Technology of Factory Style Plant Production in Korea

Kwon, Young-Sam
National Horticultural Research Institute

Factory style plant production system be aimed to produce standardized horticultural products with high quality and clean due to optimization of environment and the improvement of working efficiency, through overcome non-efficiency of production structure in conventional cultivation method.

The suggest about actual technics and development strategics of plant factory in Korea are as follows.

Above all, evaluating the level of research at each production process in Korea, technics on nursering of factory process and tissue culture were developed already. But factory process of planting and production technology in vegetative and sexual stage in complete control plant factory have not started yet in practical problem. In the process of harvest and grading, only sorting and packaging of plant products are practical used. Technology of year-round producing with plant standardization products is positioned at level of nutriculture under solar energy.

Environmental control technology was partially developed in horizontal field under natural condition. But that of factory style plant production system is so far in technical field. Nevertheless, the study on real time monitoring and control technics by phytomonitoring among the environmental control technologies is carring on step of primitive level.

It could be possible rapid development if the advanced technologies of architecture field are introduced, even though the technology for clean vegetable production is in fundamental level of research.

Strategics of development in near future to come, as it mentioned before, should be approach according to the each factors of technologies. Inovations of production method are as follows.

First, maximize crop potential production ability by optimal environment condition.

Second, increase working efficiency and uniformity by transfer the crop to the operation unit.

Third, for future needs of foods, should be produced plant products in clean condition without environmental pollution, production materials, air and water contamination.

한국의 공장적 식물생산 기술의 현황 및 발전 방향

권 영 삼

원예연구소 시설재배과

1. 植物工場 生産技術의 構成要素와 目標

표 1. 構成要素와 目標

구 성 요 소	목 표
<ul style="list-style-type: none"> ○ 生産의 工程化 ○ 規格品の 周年生産 ○ 最適環境造成 ○ 無公害 清淨化 	<p>生産의 효율화 : 3차원적 동적 生産기반</p> <p>품질의 차별화 : 균일 商品の 周年공급</p> <p>잠재生産능력발현극대화 : 2~3% → 7~8%</p> <p>안전식품의 生産 : 汚染원의 淨화</p>

植物의 工場의 生産으로 生産방식을 전환 발전시키기 위한 기술의 구성요소는 보는 관점에 따라 다를수 있겠으나 生産의 工程化, 規格品の 周年生産, 最適한 人工環境造成, 生産物의 無公害 清淨化로 볼 수 있다. 첫째로 生産방식의 公正화는 3차원적 生産구조로서 光의 受光態勢를 개선시키 고 작업대상인 작물을 作業장치에 이동시키는 動的生産體系를 구성함으로써 生産의 효율화를 달성하는 것이다. 둘째로 規格品の 周年生産을 달성하기 위해서는 년중 균일한 高品質 商品을 生産 함으로서 기존 生産물과 品質의 차별화를 시키는 것이 목표이다. 셋째로 最適人工環境造成은 자연 기후 및 토양의 制限을 光, 공기 및 배지조성에서 최적 조건을 조성함으로써 작물의 潛在生産能力 을 2~3%에서 7~8%로 최대한 발현시키는 것이며, 마지막으로 無公害 清淨化는 물, 공기, 生産재 료로부터 올 수 있는 汚染원을 淨화차단시켜 무공해 안전식품을 生産하므로써 소비자의 요구를 충족시켜주는 것이다.

2. 韓國의 工場的 植物 栽培技術 現況

가. 技術構成要素別 技術水準

1) 生産工程 段階別 研究水準

생산공정단계	연구수준
育苗工程	○ 기존 재배방식을 위한 공정육묘 기술 확립
定植工程	○ 組織培養묘의 大量增殖 : 감자 소피경생산, 난조직배양묘생산
活着伸張段階	○ 미확립(토양재배고추, 엽채류 정식기 개발)
生産能力擴大段階	○ 미확립
收穫商品化工程	○ 수확과정 : 미확립, 선별·포장 : 비연계 독립적으로 자동선별 및 포장기기 개발

2) 規格品の 周年生産

구분	연구수준
品種開發	미착수(시설재배용 품종 일부 개발)
均一 高品質 生産技術	일부착수(자연광 양액 재배시 품질향상기술)
空間利用의 效率性	일부착수(자연광 평년재배시의 재식 밀도 조절)
高速生長의 問題點 對應	미착수
安全生産	미착수(자연광 양액 재배시 병해방제)

3) 最適環境調節

환경요인	연구수준
光利用 技術	기초연구(光源別生育反應)
空調利用 技術	기초연구(自然光 양액재배시의 液溫과 氣溫反應)
炭酸가스 利用 技術	기초연구(自然光 양액재배시)
培地 및 養液 利用 技術	기초연구(自然光 평면재배시)
複合最適環境 調節技術	일부착수(非破壞 生體情報)

4) 無公害 淸淨生産

- 오염원별淸정생산기술

오염원	연구수준
空氣 汚染	작물생산분야 : 組織培養시 clean bench이용 건축분야 : 오염절감 및 淸화기술 개발단계
水質汚染	작물생산분야 : 病理的 汚染源 殺菌研究(착수단계) 타산업분야 : 廢棄物 淸化研究
培地 및 種子種苗	기초연구(조직배양)
農藥 및 肥料	기초연구(생물적 방제-병충해, NO ₃ 저하기술, 유기농법)

나. 關聯研究 要約紹介

1) 生産工程 段階別 研究

○ 工程育苗技術

- 工程育苗 자동화를 위한 附帶裝置 및 기기 개발('94 박중춘등, 경상대)

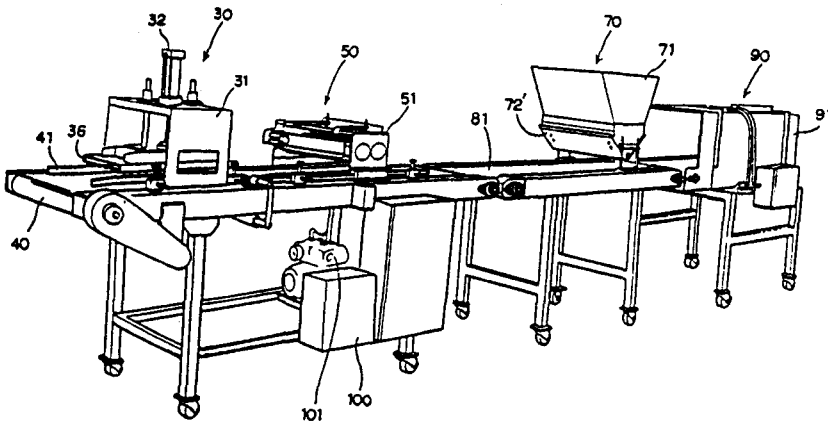


그림 1. 播種라인의 外觀圖

육묘의 공정은 自動播種시스템과 發芽室, 베드移送라인시스템을 통한 1단계육묘온실, 일반육묘 온실, 淸화실로 구성되며 자동과종시스템에서는 床土混合機, 床土供給 및 充鎮機, 床土鎮壓裝置, 播種機, 復土機, 灌水裝置 순으로 일련의 공정작업으로 구성되어 있다. 일단 파종이 끝난 육묘판은

發芽室로 옮겨 적정온도와 습도발아를 시킨후 발아실에서 1단계 육묘온실의 베드로 옮기는 이송 라인시스템을 거친다. 1단계 육묘실에서 生育期間이 지나면 육묘온실로 이송되고 육묘기간이 끝나면 출하를 위해 최종단계인 경화실로 이송된 후 출하시키는 과정을 공정육묘기술이라 한다.

공정육묘기술은 상술한 工程段階別 장치의 구성도 중요하지만 育苗床土의 造成, 育苗期間에 필요한 床土量의 결정에 따른 플라그판의 규격(72공, 128공 등)의 선택과 육묘일수의 결정, 육묘온실에서의 土壤水分, 營養管理方法, 環境管理方法들이 작물과 연관시켜 관리기술로 개발이 되어야 한다.

우리나라에서 공정육묘기술은 초기에는 일본등 선진국에서 도입활용되었으나 그동안 園藝試驗場등에서 前處理技術, 培地造成技術, 營養管理技術 및 硬化技術들이 연구되어 우리가 개발한 기술들이 생산현장에서 많이 활용되고 있다. 특히 박과의 接木方法에 대한 연구가 효율적인 접목기 개발을 통하여 활발히 진행되고 있다.

植物工場 생산도 공정육묘와 같이 장치의 개발과 더불어 생산기술이 접목되어 보다 완벽한 식물공장 생산으로 발전될 것이라 믿는다.

표 3. 育苗시스템용 機器의 用途와 性能

기기종류	용도	성능
床土混合機	- 상토의 균일한 혼합조제	- 각종 용토를 혼합하고 자동 배출하여 상토충전기에 상토를 자동 이송 - 용량 : 500~1000 l/회
床土充填機	- 용기에 상토를 自動充填	- 床土充填能力 : 150매/시간 - 상토량 조절 가능 - 균일한 충전 - 鎮壓強度 조절 가능
床土鎮壓機	- 파종전 상토 표면을 균일하게 눌러 일정한 硬度維持	
自動播種機	- 자동 播種 및 復土	- 播種能力 : 100~150매/시간 이상 - 종자 적응 범위 넓은 것
灌水 및 施肥	- 파종후 균일 灌水	- 물입자의 크기 및 噴射範圍 균일 - 液肥稀釋裝置와 연결 사용
運搬대차 發芽室	- 트레이 적재 이동 - 안정적 발아 확보	- 전동 또는 수동 - 온습도, 광 등의 제어 - 평당 트레이 적재능력 200매 전후
接木活着促進室	- 접목후 活着促進	- 온습도, 광, 풍속 등 조절

○ 定植의 工程化

- 정식의 공정화는 토양재배시의 機械定植으로 발전되어 왔으나 植物工場의 생산을 전제로한 정식의 공정화 기술은 전혀 확립되어 있지 않다.
- 정식기의 적용을 고추작물에 적용한 사례는 다음과 같다.

표 4. plug 育苗時 고추묘의 素質(품종 : 거성) : 원예연구소 김광용등('95)

육묘일수	육묘용기 (구멍수)	초장(cm)	경경(mm)	엽수(개)	엽면적 (cm ² /주)	T/R율	R.D (g/100ml)
30일	128	18.2	2.4	6.2	18.7	3.53	0.12
	162	16.3	2.1	5.8	11.5	3.65	0.11
	200	14.1	1.9	4.6	8.5	3.69	0.11
45일	128	31.3	3.0	9.7	38.4	3.71	0.29
	162	27.7	2.7	8.6	25.9	4.50	0.22
	200	25.3	2.5	7.5	17.3	3.00	0.23
60일	162	36.9	3.2	9.4	47.0	3.47	0.41
	관행포트 (9cm)	35.1	4.7	12.4	112.9	2.53	0.15

- 초장, 경경, 엽수, 엽면적 등은 cell의 크기가 클수록 양호
- T/R 및 R.D 측면에서 128공 45일 묘가 내외적 소질이 양호

표 5. 고추묘의 機械定植 活着率 : 원예연구소 김광용등('95)

기종 (이식기)	육묘일수(일)	육묘용기 (구멍수)	기계정식율 (%)	활착율(%)
구보다 (K)	30	128	89.0	82.5
		162	76.5	71.0
		200	74.5	72.0
	45	128	100.0	100.0
		162	100.0	100.0
		200	100.0	100.0
국제 (I)	30	128	91.0	90.5
		162	84.0	83.5
		200	86.5	86.5
	45	128	88.0	87.5
		162	76.0	74.0
		200	78.0	72.0

- 45일묘 128~200공에서 양호, 국산정식기는 128공에서 양호

○ 收穫商品化 過程

- 수확과정의 기계화는 圃場狀態에서 작물이 분산 식재되어 있어 기계가 움직여서 정밀한 작업을 해야 하기 때문에 기본적인 어려움이 있다. 그러나 수확된수확물을 調製, 選別, 包裝하는 공정은 작업대상을 기계로 옮길 수 있기 때문에 이미 확립되어 있다 해도 과언이 아니다. 그러나 품질의 非破壞의 測定에 의한 選別過程은 아직 미완된 단계임.

2) 規格品の 周年生産

○ 植物工場生産 適應品種開發

- 기 개발된 시설재배용 품종으로도 가능하겠으나 集約生産에 필요한 機械의 適性,

高速生長에 따른 가식부의 轉換效率, 品質의 向上 可能性 등은 새롭게 육성해야 할 육종목표가 될 것이다.

○ 均一高品質生産

- 현재의 생산시설인 自然光을 이용한 養液栽培에서도 작물에 따라서는 년중 규격 품을 생산하는데 성공한 것도 있으나, 양액재배에 의해 품질을 인정받고 있는 것은 일본의 삼엽채(미즈바)가 있다.
- 根圈部 온도에 따른 作物生産성과 품질에 미치는 영향을 구명하기 위해 混合培地에 의한 養液栽培에서 토마토(서광)에 대해 시험한결과 육묘기에는 지온이 21~29℃가 정식후의 생산성과 품질은 지온 18~21℃ 유지가 가장 효과적이었다.

표6. 培地栽培에서 根圈溫度에 따른 토마토의 生産성과 品質 : 이용범(시립대 '94)

근권온도	총수량		상품수량			
	과수	과중(g/주)	과수	과중(g/주)	비율	기형과 비율
15℃	12.6	1491	5.4	879	58	17.4
18	12.1	1737	8.0	1,284	34	12.4
21	10.8	1496	7.7	1,249	84	5.1
25	10.1	1355	7.4	1,116	83	9.9
29	10.5	1391	6.9	1,066	76	2.8
35	8.4	1147	5.2	826	71	14.4

○ 空間利用의 效率性

품종의 초형특성에 따라 誘引方法이 달라져야 하겠으나 일반적으로 縱誘引보다 橫誘引이 曲果의 發生率이 적고 품질이 우수한 경향이였으며 생산구조상으로는 斜誘引이 地上部까지 光線透過率은 좋으나 Source에 대한 Sink의 비율은 횡유인이 우수한 것으로 해석되었다. 그러나 배지가 토양으로 공장생산의 작물재배방식인 양액재배에서는 결과해석이 달라질 가능성이 있다.

오이의 誘引方法에 따른 生産構造의 변화는 그림 2와 같다.

○ 植物工場生産의 栽培의 問題點 對應과 生産安定

기존 재배방식과 식물공장생산의 환경차이는 생산능률의 차이로 나타나겠으나 반드시 正(positive)의 방향으로만 식물공장생산이 유리하다 할 수 없다. 식물의 성장속도와 非光合成부분(Sink)의 효율성 향상의 이면에는 負(negative)의 방향으로 阻害要因의 발생가능성이 높다. 그 좋은 예가 상치의 공장생산에서 대두되고 있는 Tip-burn현상이라든가 貯藏力의 差異 등에서 찾아볼 수 있다. 특히 果菜類에서 균일한 고품질을 생산하면서 栽培作況의 安定을 도모하는 과정은 여러 가지 재배적인 문제점인 生理障害現狀이라든가 새로운 병발생을 가져올 수 있기때문에 이에 대한 대응기술개발이 필요하다 하겠다.

3) 最適環境調節

○ 光利用技術

우리나라에서 人工光源을 이용해 작물의 생육을 촉진시키는 사례는 없고 단지 光形態 형성을 위한 phytochrome 波長의 화해나 딸기에 대한 적용사례는 있다. 그러나 화란의 중심으로 한 자본·기술 집약재배에서는 이미 Assimilation light이 실용화되어 있는 단계이다.

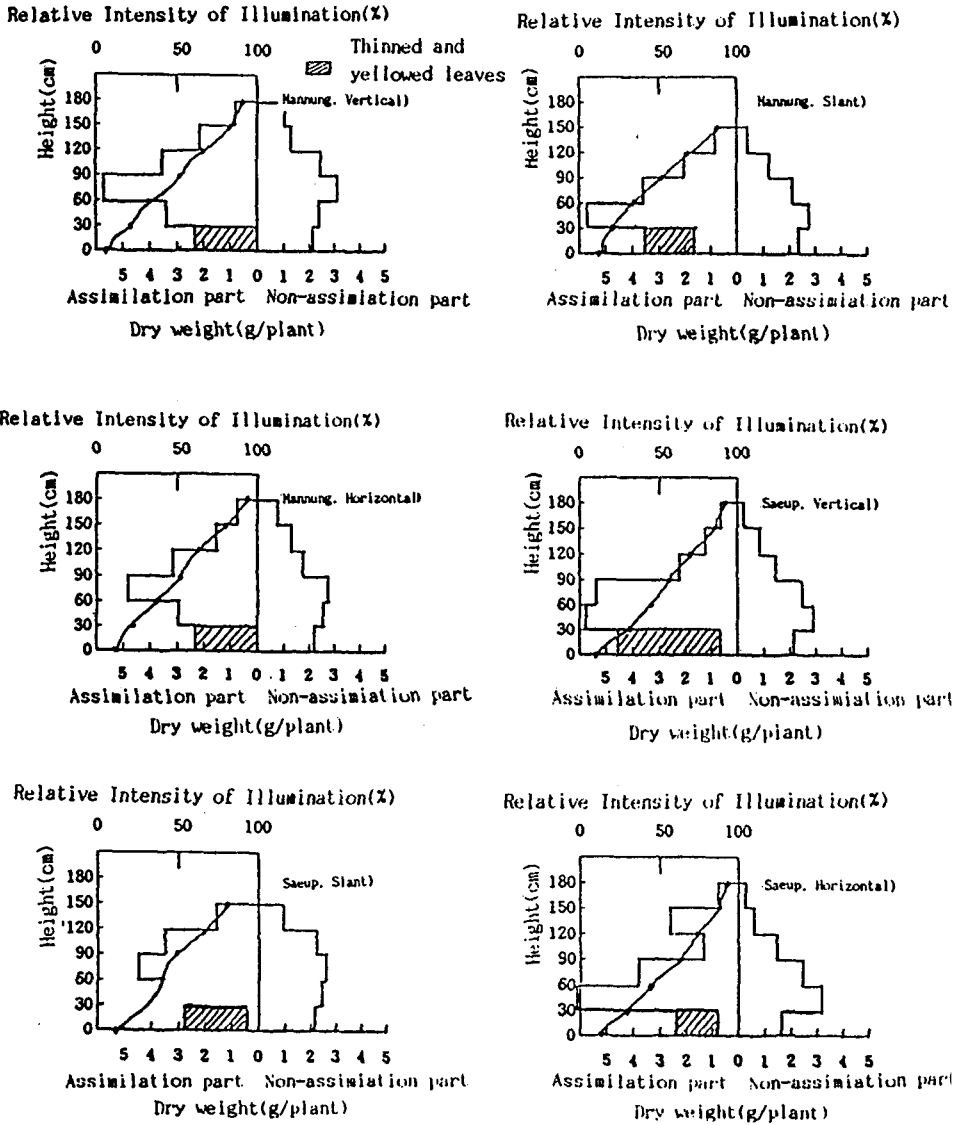


그림 2. 오이의 誘引方法에 따른 生産構造의 변화

국내의 광이용에 대한 시험연구는 박권우등(고려대, '92)에 의해 상추와 국화에 대해 실험한 바 있다. 인공광원으로 高壓 나트륨등과 白熱燈, 螢光燈을 이용해 시험한 결과 상추와 국화의 生育量과 葉綠素生成이 형광등과 고압나트륨등에서 자연광보다 유의성이 있음이 인정되었다.

표 7. The effects various light sources on the growth of vegetable plants(21days after treatment)

Treatment	One leaf area(cm ²)	One leaf weight(g)	SLA ²⁾ (cm ² /g)	Top weight(g)		Relative chlorophyll	Vitamin C (mg/100gFW)
				Fresh	Dry		
Brassica chinensis var. rosularis							
CON ^{y)}	17.3b ^{x)}	0.61b	28.26	4.64b	0.35b	39.4b	24.6b
FL	24.2a	0.83a	29.25	7.55a	0.52a	40.3b	22.5c
HPS	23.0a	0.89a	26.08	7.32a	0.54a	46.4a	24.5b
IL	24.6a	0.81a	30.20	8.35a	0.66a	42.9ab	27.6a
Lactuca sativa L.							
CON	61.60	1.94b	32.11	12.69	1.01	17.2b	6.3c
FL	74.67	2.52a	29.71	13.68	1.02	16.7b	10.9a
HPS	69.82	2.47a	28.39	11.31	0.87	21.3a	9.0b
IL	69.27	2.40a	29.20	11.16	0.96	18.5ab	4.2d

²⁾ SLA : specific leaf area(leaf area/leaf weight)

^{y)} CON : control, FL : fluorescent lamp, HPS : high-pressure sodium lamp,
IL : incandescent lamp

^{x)} Means separation within columns Duncan's multiple range test, 5% level

- 광이용기술에 대한 연구는 光合成有效波長이 많은 광원의 개발도 중요하지만 群落內 光分布의 均一性和 엽록소에서의 吸光率의 增大 方案이 입체적으로 해석구명되어야 하며, 광원의 조사방향, 散亂 및 直達光의 비율 및 강도 등이 세밀하게 光(放射)幾何學的인 해석을 하여야 할 것이다.

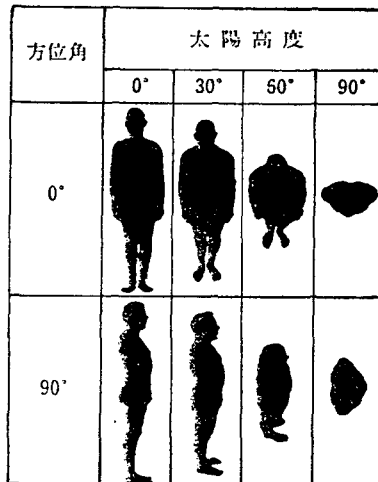


그림 3. 人體의 放射幾何學的인 形態 解析

○ 空調技術利用

자연광 이용에 대한 氣溫과 地溫에 대한 作物生育반응 연구는 많으나 人工光이나 自然光 兼用 植物工場에 대한 국내에서의 照明과 連繫된 溫室空調에 대한 연구는 상당한 기술축적이 되어 있으며 우리나라에도 韓國冷凍空調化技術協會를 중심으로하여 건축물에서의 공조기술은 상당한 수준에 있으나 온실내에서의 공조기술은 단순한 空氣만의 調節이 아니고 地下部調節에서 根圈部の 最適化 調節이 추가되어야 하며 식물의 잎에서의 광에너지 흡수와 CO₂와 O₂의 代謝, 氣孔으로부터의 蒸散에 의한 潛熱과 現熱에로의 영향평가, 전기에너지에서 광에너지로 변환될 때의 전기기구에서 발생하는 열의 영향등이 보다 세밀하게 연구되어야 할 것이다.

○ 炭酸가스 利用技術

- 葉菜類에 대한 토양과 양액재배시의 탄산가스 試用效果는 상치, 썩갯, 시금치 등의 작물에서 시험이 이루어졌는데 土壤栽培보다 養液栽培에서 탄산가스 施用효과가 높았으며 평균 50~77%의 增收效果가 있는 것으로 나타났다.

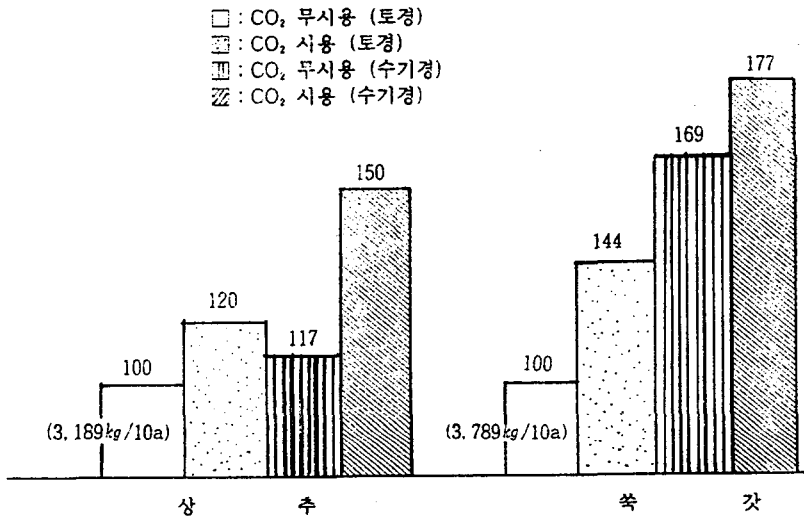


그림4. 葉菜類에서의 炭酸가스 施用效果

- 果菜類의 경우는 오이, 토마토, 고추등에서 시험이 이루어 졌으나 탄산가스 사용에 따른 營養生長과 生殖生長의 均衡問題, 生育상에 따른 光合成部分(Source)과 比光合成部分(Sink)과의 균형과 효율성 문제, 탄산가스 사용과 잎의 老化問題등이 깊이 있게 다루어 지지 않았다. 특히 식물공장생산과정에서는 이러한 문제가 중심적으로 다루어져 生産效率性和 品質向上의 요소로서 他環境要因과 함께 연계하여 複合的으로 심도있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

○ 培地 및 養液 利用技術

- 배지를 기존의 土壤培地에서 人工培地(Artificial Substrate)로 전환이 전업농가나 고정온실을 중심으로 급속히 진행되고 있는 것은 連作障害로 인한 병충해의 증가와 土壤生産能力의 限界性때문이다. 배지의 용도는 육묘용 상토나 화분용으로도 개발되고 있으나 주로 양액재배용으로 쓰이는 것은 펄라이트, 버미큘라이트와 같은 鹽基置換容量과 물리성이 우수한 粘土鑛物을 이용하거나 腐熟 또는 變形된 有機物인 피트모스(peat moss), 훈탄 또는 부숙왕겨, 톱밥, 바크(bark)등이 있다. 어느 것이나 토양보다 물리·화학성면에서 우수성을 가지고 있으며, 특히 單用이 아닌 混用할 때 그 효율성이 높아짐이 인정되고 있다.

- 육묘용 상토로 개발한 원시배지는 혼탄 5 : 버미큘라트 2 : 펄라이트 2 : 적토 1의 비율로 만든 것으로 物理性和 導入培地와 비교한 고추묘에 대한 육묘효과 비교는 표 9와 같다.

표 8. 供試培地의 物理性(원시 '94)

처리	가비중 (g/ml)	수분함량 (g/100g)	삼상분포(%)		
			액상	고상	기상
원시배지	0.433	107.7	46.6	21.7	31.8
도입배지 1	0.149	481.2	71.6	14.9	13.5
2	0.316	217.1	68.6	21.1	10.3
3	0.210	283.2	56.9	11.0	32.1
속성상토	1.238	25.92	32.1	53.8	14.1

※ 원시배지 : 혼탄 5 : 버미큘라트 2 : 펄라이트 2 : 적토 1

※ 도입배지 1 : TKS², 도입배지 2 : CIM, 도입배지 3 : ASB

표 9. 고추묘(45日苗)의 生育量 比較(원시 '94)

처리	초장 (cm)	경경 (mm)	엽수 (개/주)	엽면적 (cm ²)	생체중(mg)		건물중(mg)		TR율	RD (g/100ml)
					지상	지하	지상	지하		
원시배지	34.7a	3.31b	8.8a	75.7ab	3730	190	318b	39b	8.15	0.170
도입배지 1	40.3a	3.79a	10.5a	97.7a	4960	880	470a	67a	7.01	0.291
2	34.7a	3.17b	9.3a	67.1b	3400	580	307b	43b	7.22	0.187
3	33.2a	3.30b	9.3a	73.9b	3680	570	315b	44b	7.15	0.191
속성상토 (9cm꽃트)	33.0	4.59	14.5	209.0	8730	2550	979	203	4.83	0.081

※ DMRT 0.05

- 피트모스 代替培地에 대한 개발은(이정식, 서울시립대'96) 땅콩껍질, 벼짚, 톱밥, 왕여 등으로 물리화학적으로 가공처리한 결과 輸入培地 못지않은 특성과 作物適應性이 있음이 확인되었다. 또한 岩綿의 國産化를 위해 산업체에서 그동안 노력한 결과 國産岩綿을 生産供給할 수 있게 되었다.
- 양액에 대한 연구는 오이, 토마토 등의 果菜類와 葉菜類에 대해 기허 園液이 개발되어 있으나 주로 水氣耕栽培용으로 固形培地栽培용에 대해 일부 작물은 이미 원시에서 개발되었으며, 암면배지에 대한 확대적용도 상당한 연구가 진척되고 있다.

- 培地 및 養液技術에 대한 植物工場의 生産方式에의 活用은 기초연구는 이미 확립되었다 할 수 있겠으나 새로운 栽培裝置나 移送裝置에 적용하는 高效率 培地나 養液造成技術은 最適化의 衡平原則에서 볼 때 기술이 확립되어 있지 않아 보다 실용적이고 투자수준에 상응하는 새로운 각도에서의 연구접근이 필요할 것으로 판단됨

○ 複合最適環境調節技術

- 식물공장적 생산은 환경조성을 위한 시설 및 장치와 이를 운영하는 環境調節技術이 핵심 기술인 바 각 환경요인별로 이를 효율적으로 複合調節하는 最適環境調節技術은 식물공장 생산의 꽃이라 할 수 있다.
- 국내에서 개발된 독자적인 기술은 없으나 토마토 양액재배에서의 非破壞 簡易窒素營養診斷(이용범, 시립대'95)이나 非破壞 連續 生體重 測定裝置의 활용(남윤일, 원연'95)은 生體情報의 real time monitoring 기술인 바 이를 통한 現在時刻調節技術(Real time control technic)도 착수단계에 있어 선진국 수준의 본격적 공장생산형 조절기술의 개발전망이 밝다.

4) 無公害 淸淨生産技術

- 空氣汚染에 대한 淸淨生産技術은 현재 組織培養에서는 많이 활용하고 있는 기술이며 건축 분야에서는 실내공기에 대한 汚染輕減 및 淨化技術이 개발단계에 있다. (임태빈, 삼성건설 '95)
- 水質汚染에 대한 淸淨生産技術은 작물생산분야에서는 연구착수단계에 있으나 타산업분야에는 상당히 발전되어 있어 紫外線, Sand filter, 오존살균, 瞬間高溫處理技術 등이 활용되고 있다.
- 培地 및 種子種묘에 대한 汚染防止技術은 우리나라도 이미 실용화 단계에 있으나 종자종묘에 대한 광범위한 病原菌 傳染防止技術은 연구개발되어야 할 것이다.
- 農藥 및 肥料에 대한 汚染源 防止技術은 生物的 防除技術에 의한 농약사용회수의 절감은 蟲害에 국한되어 있어 病原菌에 대한 無農藥 病害防除技術이 인체내 무해한 방법으로 발전되어야 하며, 특히 肥料鹽에 대한 공해 중 窒酸濃度의 低下技術(이용호, 원연'95) 등은 無公害 淸淨作物 生産을 위해 필요불가결한 생산기술이라 하겠다.

3. 植物工場生産 技術의 發展方向

植物工場이라 함은 기존 생산방식과 비교해 生産能率과 生産물의 品質面에서 差別化가 가능한 생산방식이라고 우선 정의를 해 놓는다.

기존 생산방식이란 현재의 생산시설인 온실 등을 이용해 2次元的 生産基盤에서 自然光 과 空氣, 물 등을 이용해 部分的 閉鎖狀態에서 적합한 환경을 조성해 작물을 생산하는 것이라 할 수 있겠다. 따라서 光環境이나 空氣環境은 자연조건의 영향을 받지 않을 수 없으며 작물이 가지고 있는 潛在生産能力을 발휘하는 데는 한계가 있다. 또한 자연 자체인 대기의 오염이나 수질의 오염으로 작물에 유해한 병충해를 차단하는데 한계가 있기 마련이다. 이러한 기존 생산방식의 생산능을 제고의 한계성은 生産環境뿐만 아니라 生産過程에서 作業대상이 평면으로 분산되어 있어 作業능률의 제고에도 어려움이 있다.

따라서 우리나라에서 식물공장 생산기술의 발전방향은 기존생산방식의 구조적인 비능률성을 탈피하여 植物工場生産方式으로 개선 발전시켜야 하는 바 당위성은 타산업의 발전과 더불어 인류의 먹거리에 대한 消費傾向의 高級化, 無公害淸淨化 要求度가 증가될 것이 예견되는 점도 있을 뿐만 아니라 生産能率을 향상시킬 수 있기 때문이다.

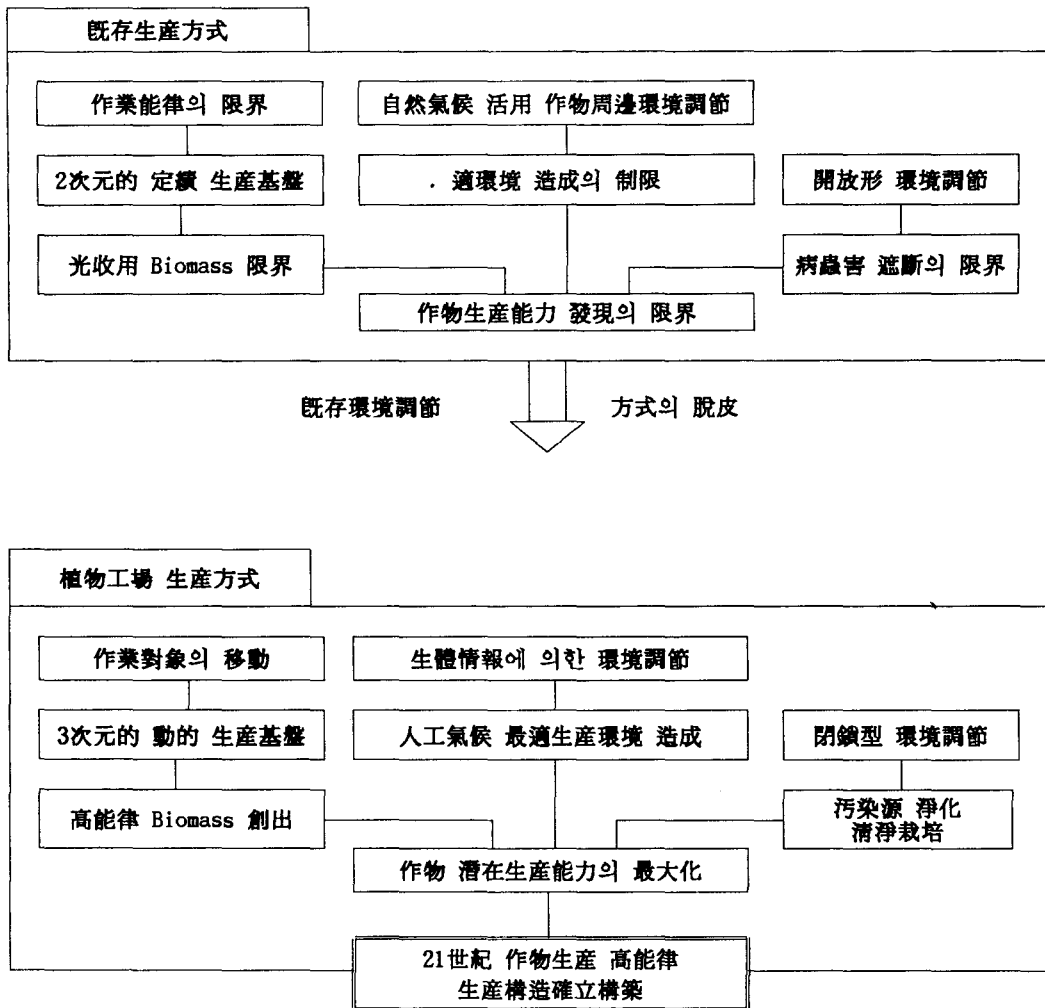


그림 10. 既存生産 方式과 植物工場生産 方式의 比較

따라서 植物工場生産技術이란 자연기후의 한계성을 탈피하여 인공기후 최적환경을 조성하므로써 부분적 폐쇄상태에서 완전폐쇄형 환경으로 오염원을 차단한 淸淨栽培가 가능하며 작물의 潛在生産能力을 최대한 발휘시킬수 있고, 작업대상을 이동 고정된 작업장치의 능률을 향상시켜 21세기형 미래지향적 作物生産構造로 전환 발전시키는 것이다.