수경재배의 국제경쟁력 제고 방안

고려대학교 생명환경과학대학
박권우 교수

1. 서언

우리나라의 수경재배 면적은 정부의 시설현대화 사업을 추진하면서 1995~1998년 사이에 급속한 증가를 보였으나 그 후에는 비교적 완만한 증가세를 보이고 있다.

한국의 수경재배 면적은 90년초 약 8ha이었으나 2001년에는 약 750ha로 지난 10년 사이에 약 100배의 재배면적 증가를 보여 전 세계에서 단위 기간내에 가장 급속한 발전을 가져온 국가로 기록되고 있다. 이와 같은 급속한 면적증가는 다른 한편으로 많은 문제점을 동반하였다. 즉, 기술수준이 증대되지 못한 농가는 수경재배에서 다시 토양재배로 재배방법의 전환을 가져오기도 하였다. 이는 일부 농가에서 시설현대화 자금에 관심이 있었지 자신의 기술향상 의지는 없었던 것이 큰 원인이 아니었나 생각된다.

그러나 대부분의 농가가 착실하게 수경농법을 발전시켜 일본 등에 수출하는 수준에 도달한 것도 사실이다. 그렇지만 기술의 급속증진에도 불구하고 단위면적당 생산량이나 품질이 가까운 일본에 비하여 다소 떨어지고 있는 점은 앞으로 해결해야할 가장 큰 문제이다.

이상과 같이 급속한 면적 증가에 따라 나타나는 제반문제에도 불구하고 작업환경개선, 연작장해극복, 고품질 수출 농산물 생산증대 측면에서 수경재배는 계속적인 발전이 요구되고 있으며 국제경쟁력 제고를 위한 새로운 모색을 강구할 시점에 이른 것 같다.

2. 21세기 수경작물생산 기본원리

2010년대 한국사회는 국민생산이 2만 불 시대가 되리라고 예측된다. 이러한 고수익시대에서 수경작물생산의 국제경쟁력 제고를 위한 기본원리는 접근 하는 사람에 따라 매우 다양하리라 생각된다.

그러나 한국적 현실에서 방안을 제시해보면 그림 1.과 같이 (1) 식물적 제고방안, (2) 시설 구조적 제고방안, (3) 기술적 제고방안, (4) 포장·유통·경영 개선방안 등의 대책을 통해 가능성을 찾을 수 있으리라 본다.

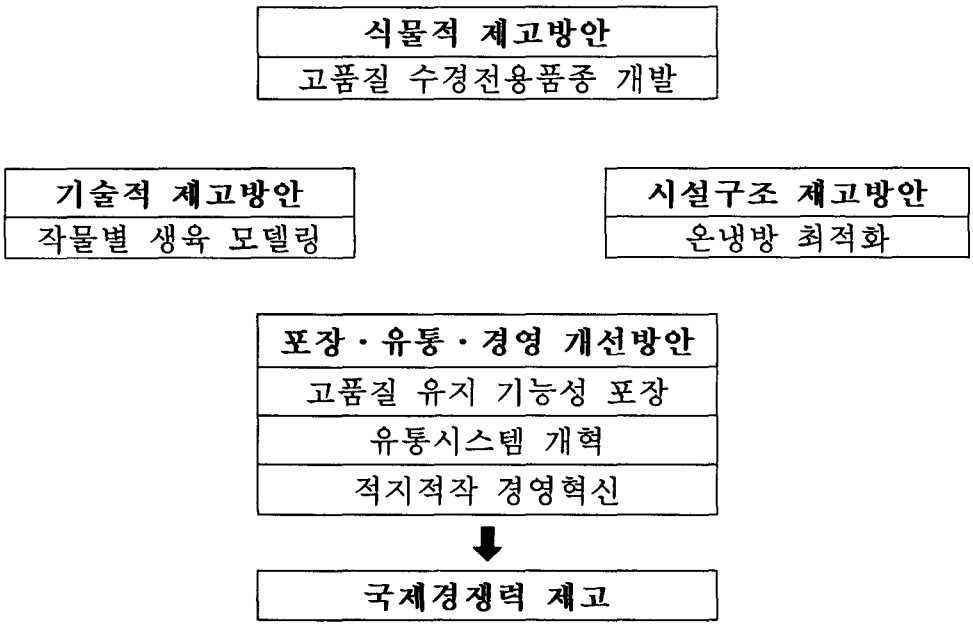

그림 1. 수경재배 국제경쟁력 증진 기본 방안

가. 식물적 제고방안

우리나라 수경재배 면적이 750ha 정도 되고 있으나 수출용 오이나 단고추인 파푸리카는 수경전용 품종을 외국에서 수입하여 재배하고 있

고 국내에서 개발된 수경전용품종이 없는 편이다. 따라서 과채류의 경우에 수경전용품종의 육성이 필요하며 만일 단기간 육성이 어려우면 외국에서 소비자기호에 맞는 품종을 골라서 적응시험을 거쳐 농가에 보급할 필요가 있다. 최근에 지방의 기술원에서 수출용 백침계 오이 품종육성이나 토마토 등 품종비교시험 자료를 내놓고 있는 것은 매우 고무적이라 할 수 있다.

표 1. 하계토마토 펄라이트경에서 품종별 수량 차이 (박, 2002, 미발표자료)

품 종	수량(kg/주)	상품수량(kg/주)
Ultimo	3,585	3,311 (100%)
E27881	5,800	5,304 (161%)
W3126	5,465	5,075 (162%)
W3139	3,818	3,679 (111%)
Hell frucht	5,507	5,164 (156%)
선 명	4,814	4,054 (122%)
세 계	5,044	4,381 (132%)

수확기간 : 7월초~9월초 · 하순

표 1.에서 보면 펄라이트배지에서 재배된 토마토의 상품수량이 유럽종 'Ultimo'의 수량을 100으로 볼 때 'W3126'(시작품종, 토마토) 같은 경우는 62% 정도 증가되는 수량을 보이고 있다. 이처럼 더운 여름에도 생산할 수 있는 품종의 육성은 무엇보다 중요하다고 생각된다. 국내 '선명'이나 '세계' 품종의 상품수량을 주당 약 4,000g, 시작품종인 'W3126'을 5,000g으로 보면 외국품종이 25%의 증수를 나타낸다. 이것은 수경양액농도변화 또는 재배기술의 변화 등으로 보통 10% 정도 수량변화를 나타내는 것에 비해 엄청난 수량증가를 보여주는 것이다.

따라서 내기후성 품종육성이 무엇보다 중요하다. 현재 국내수경재배 면적은 작지만 수경재배 전용품종을 육성해서 국내에 보급할 뿐만 아니라 앞으로 중국 등 제3국으로 수출을 할 수 있도록 부단한 육성 노력이 필요하다고본다.

특히 최근에 고품질 내병성품종육성 등이 많은 진전을 보이고 있으므로 이러한 제반인자를 갖춘 새로운 수경품종의 육성이 필요하다고 생각된다.

나. 시설구조 제고방안

국내에서도 다양한 수경재배전용시설이 개발 보급되고 있다. 그러나 앞으로 21세기초반에 가장 중요한 것은 온냉방의 최적화를 위한 에너지 절약형 시설구조나 시스템기술의 확대라고 생각된다. 표 2.에서 보면 한국, 일본, 화란, 이스라엘 4개국 가운데 한국의 난방비점유율이 가장 높다. 이러한 분석은 98년 시점에서의 분석이고, 2003년부터는 농업용 연료의 가격현실화가 되면 면세유로서 취급되지 않고 현재보다 2-3배 상승되어 난방비점유율은 더욱 증대되리라 생각된다. 그럴 경우 시설농가에서 난방비부담에 따라 선택작목의 운신 폭이 지역에 따라 심하게 변화하리라 예상된다.

이에 대처하기 위해서는 새로운 시설구조로서 에너지절감형 온실을 폭넓게 개발해서 선보일 필요가 있다.

표 2. 국가별 생산비중 난방비점유율 ('98)

국 가	난방비점유율 (%)
한 국	30~37
일 본	20
화 란	14~15
이스라엘	10

아울러 시설원예 에너지절감 기술보급을 보다 착실히 지원할 필요가 있다고 사료된다.

표 3.에는 2002년 국내 시설의 에너지절감 보급실적을 보이고 있는데 수막재배가 난방시설대상 면적 11,470ha 중에 8,082ha로 약 70%를 차지하고 있다. 그러나 최근에 지하수의 철분오염 그리고 비닐의 방녹지속 효과가 낮아 철분에 의한 광투과 감소가 큰 문제로 대두되고 있

다. 그러므로 녹이 생기지 않는 새로운 필름의 개발이 촉구된다.

표 3. 2002 시설원예 에너지절감 보급실적

구 분	계	지중난방				수막 재배	축열물 주머니	상하이 동커튼	히트 펌프
		소 계	온수보일러	태양열	심야전기				
농가구 (호)	34,879	4,669	3,733	247	689	22,884	2,166	370	144
면 적 (ha)	11,4707.7	1,383.0	1,091.3	58.2	233.5	8,082	653.8	122.4	44.9

구 분	연탄난방	화목난방	일사감응 자동변온	하우스 경보장치	온풍기배기열회수			자 가 발전기	기타
					소계	공간	지중		
농가구 (호)	1,131	228	366	820	371	326	45	108	1,622
면 적 (ha)	303.7	49.9	110.7	221	98.3	87.2	11.1	46.7	354.3

*자료 : 농촌진흥청

고온기나 저온기의 냉난방보존기구로서 새로운 보존자원이나 폐열이용시스템 보급이 필요하다. 새로운 냉방시스템 개발로서는 대규모 댐부근에서 댐용수(심층온도 12~18℃)를 여름철 냉방유리온실의 개발을 계획하여 시행할 필요가 있다. 이 물은 겨울철에 이용 시는 난방보조로도 가능하다고 본다. 아울러 원자력발전소와 공장지대 폐열을 이용한 난방을 보급시켜 국제경쟁력을 증대시켜야 한다고 본다. 이것은 국가적 사업으로 확대해야 만이 한국의 시설원예는 경쟁력을 확보할 수 있다고 생각되어 감히 제시하고 싶다. 왜냐하면 영국, 독일 등지에서는 70년대부터 원자력발전소 폐열을 이용한 시설원예보온이 실용화되고 있기 때문이다.

최근에는 수경재배농가는 아니지만 폭설 등에 의한 비닐하우스의 피해가 표 4.에서와 같이 증가되고 있는바, 시설내 보온장치 등을 감안해서 보다 설하중이나 풍하중에 강한 온실 설계 또한 필요하다고 생각된

다.

표 4. 지역별 비닐하우스 폭설피해현황

지 역		시설면적			폭설피해면적			
		계 (A,ha)	채 소	화 훼	계		1월7~9일	2월15일
					면적 (B,ha)	비율 (B/A,%)		
피해지역	계	27,391	25,611	1,780	4,888.6	17.8	3,370.3	1,518.3
	서 울	550	379	171	182.1	33.1	44.6	137.5
	인 천	306	262	44	73.8	24.1	52.4	21.4
	대 전	262	251	11	55.1	21.0	55.1	-
	경 기	6,877	5,846	1,031	2,073.5	30.2	828.9	1,244.6
	강 원	1,576	1,429	147	148.3	9.4	71.2	77.1
	충 북	1,472	1,404	68	452.0	30.7	452.0	-
	충 남	7,086	6,853	233	917.5	12.9	909.2	8.3
	경 북	9,262	9,187	75	879.3	9.5	879.0	0.3
	기 타	-	-	-	107.0	-	77.9	29.1
전 국		52,189	48,853	3,336	4,888.6	9.4	3,370.3	1,518.3

*기타는 강풍피해면적임 (자료 : 2001, 농림부)

다. 기술적 제고방안

국내에서는 여러 기관과 대학, 민간회사 등의 노력으로 알맞은 배양액 개발은 어느 수준에 와있다고 사료된다. 그러나 중요한 것은 아직도 엽채류 이외 과채류에서는 다른 나라보다 수량이 낮은 게 현실이다.

이는 시설환경 관리기술이 수경선진국에 비해 저조한 까닭으로 본다. 아직도 많은 농가가 고형배지경의 관배수가 경험에 의해 관리되고 있는 게 현실이다.

따라서 양액공급, 온도관리, 냉난방관리 등이 작물별, 재배시기별 모

델링화 되어 가능한 편하게 농사지을 수 있는 방법의 모색이 요구된다. 특히 오이 등에 대한 집중적인 기술도 개발되어야 수량성을 토양재배보다 증대시킬 수 있을 것으로 생각된다. 표 5.에서 보면 오이만이 토양재배 대비해서 수량이 낮은데 이는 품종, 기술부족 등에 의한 결과로 오이재배의 모델링이 시급함을 보여주고 있다.

표 5. 수경재배와 토양재배 수량성 비교 (단위 : kg, 일/10a/1기작)

작목별	수경재배(A)		토양재배(B)		대비(A/B, 단위:%)	
	수량	수확기간	수량	수확기간	수량	수확기간
고추	4,616	236	3,979	206	116	115
방울토마토	6,519	129	5,314	108	123	119
오이	7,097	74	11,893	114	60	65
토마토	9,740	108	8,585	83	113	130
상추	3,225	120	2,804	109	115	110
호박	7,146	90	6,122	89	117	101

이를 위해서는 국가적 사업으로 각종 무기원소의 계측센서의 과감한 개발을 통한 순환식 양액공급기의 양액자동 추가희석장치의 개발 등이 완벽하게 이루어져야 한다.

또한 지금까지 농진청이 개발한 '온실 한경제어 네트워트 시스템' 등이 보다 쉽게 이용할 수 있도록 보완 관리해야 한다.

우리가 주장하는 합리적인 환경 관리 기술의 수준을 보다 향상시켜야 한다.

라. 포장 · 유통 · 경영 개선방안

현대인은 눈을 통하여 음식을 선택하고 먹는다는 것은 이미 잘 알려져 있다. 그러므로 수경재배상품은 일반상품과 차별화해야 한다. 최근에 연구들은 국내 소비자들이 식구가 많지 않아 소포장 선호도가 상대적으로 높다고 한다. 특히 젊은 세대들은 자극적인 색깔을 이용한 소포장에

관심이 많다. 그러므로 수경재배를 통해 생산된 고품질의 생산품이 기능을 유지할 수 있도록 기능성 포장재를 이용한 새로운 개념의 포장기술개발이 필요하다고 볼 수 있다.

다음은 유통시스템이 중요하다. 소비자와 농산물직거래를 하는 것도 좋은 방법이나 아직까지 우리나라는 과채류나 엽채류의 신선 상품은 직거래가 어렵다. 물론 가공상품은 유통기간이 상관없으므로 문제는 없다고 본다.

그런 의미로 획기적인 유통시스템의 변화가 필요하다. 즉, 가능하면 중간유통마진을 줄일 수 있는 농협의 농산물 유통센터나 대형유통업체와의 직거래가 바람직하다고 본다. 물론 기존의 판매망에 뛰어드는 것이 어렵기 때문에 재배면적이 어느 정도 이상 되는 곳에서는 지역별 자체 포장센터를 운영하면서 물량을 가지고 상대측과의 접촉이 요구된다.

덴마크 등지의 분화식물, 채소가 네덜란드 등과의 경쟁력을 가지고 생존해온 것은 단위품목당 생산지역의 최소면적을 20ha 정도로 잡고서 수확, 포장, 출하하는 것은 우리에게 많은 것을 시사해주고 있다.

따라서 수출지역도 포장센터가 매일 운영할 수 있게끔 재배지역의 집단화가 요구된다. 경영개선방안으로 가장 중요한 것이 국내에서는 난방비와 물류비용 절감 등을 들 수 있다. 따라서 대일본 수출 농산물은 남동부지역에 대중국 수출지역은 서남해안지역에 배치해서 한개 지역 단위면적을 20ha 이상으로 해야 한다. 이렇게 함으로써 소규모 분산재배로 인한 출하비용의 절감효과를 가져올 수 있다.

표 6. 유리온실 연간 난방연료 소요량 (ℓ/10a/년)

지대별	지 역	작물별			
		중온성 작물		고온성 작물	
		토마토(6℃)	오이(9℃)	고추(13℃)	장미(16℃)
중북부	강원(홍천)	14,720	20,912	30,580	38,882
	경기(화성)	11,611	17,234	26,633	34,726
중남부	충남(유성)	10,650	16,073	25,480	33,564
	전북(남원)	9,389	14,904	24,319	32,577
남 부	전남(구례)	6,687	11,816	20,374	28,106
	경남(밀양)	7,351	12,311	20,668	28,274
	제주(제주)	1,506	5,419	13,564	21,446

*경유 발열량 8,700kcal/ℓ, 온수난방기, 열절감율 0.50 적용시

표 6.에서 나타난 연료소요량을 감안해 앞으로 농용난방유류의 가격 현실화를 기한다면 중북부지역에서의 과채류 시설재배는 큰 경영적인 부담을 가져올 것이다. 따라서 첨단원예를 시작하거나 계속할 때 지역별 작물별로 투자분석을 통한 경영의 가능성을 면밀히 검토할 필요가 있다.

유리온실은 한번 설치하면 20년을 이용해야한다. 지금까지처럼 외부 압력이나 정치적인 논리로 수경유리온실의 지역별 안배 같은 불합리한 국고낭비가 없어져야 한다고 본다. 즉, 적지적작의 원리만이 국제경쟁력을 가질 수 있는 길이라 본다. 아울러 수경재배의 국제경쟁력을 제고시키기 위해서 여기에 종사한 많은 사람들의 교육을 통한 경영적 마인드를 갖게 해줘야 한다

3. 결론

지난 10년간 수경재배 면적은 전 세계적으로 유래없이 급속한 증가를 가져왔다. 이러한 증가 속에 한국 수경재배연구회는 국가기관의 도움이 없이 자생적으로 많은 노력을 해온 것은 사실이다. 그러나 앞으로 10년간 국제경쟁력을 증대하기 위해서는 다음과 같은 점을 감안 많은 노력이 필요하다.

첫째, 가장 중요한 것은 개인이나 국가기관에서 무분별한 온실의 분산 건설을 막으면서 적지적작을 하면서 환경친화적인 수경재배를 할 수 있게 홍보와 기술지도 시책 건의 등을 해야 한다고 본다.

둘째, 개인육종회사나 국가기관에서 상품성이 높으면서 고품질인 수경용 품종을 육성할 수 있도록 대안을 제시하고 개발된 품종은 적극적인 홍보를 통해 재배할 수 있도록 독려하여 종묘회사가 생존할 수 있는 기틀을 마련해 주어야 한다.

셋째, 포장과 유통시스템 개선을 통해 수경농가가 실제적인 수익이 오를 수 있도록 수경재배연구회에서는 이 분야에 앞으로 10년간 많은 연구와 기술지도를 해줘야한다.

넷째, 원수분석을 통한 양액조성을 지도하듯이 경영기법을 농진청 경영관실 등에서 배워서 첨단시설 원예투자분석 서비스를 제공해야한다고 본다.

끝으로 이러한 제반사항은 지금까지 재배기술 위주 교육을 탈피하고 유통경영관리 등도 보강해서 지속적인 반복교육만이 21세기 초 수경재배 국제경쟁력을 확보할 수 있는 길이라 생각한다.

4. 참고문헌

김문기 외 5인 공저. 2002. 생물환경조절공학. 청솔
농진청. 2002. 첨단온실운영과 수경재배기술
박권우. 1999. 채소우수상품의 기준. 한국양액재배연구회 추계심포지움. pp 1-14
박권우, 김영식. 1998. 양액재배. 아카데미출판사
정순주, 서범식, 이범선. 1999. 환경친화적 양액재배. 전남대출판부
Resh. H. M. 1991. Hydroponic food production. Woodbridge