

시설원에 경영기술 합리화에 관한 연구

이인돈* · 이병동** · 이질현*** · 김대연**** · 박순영*****

(*서울여자대학교 · **동국대학교 · ***서울대학교 · ****홍익대학교 · *****경희대학교)

The study of national management for the protected Horticulture

Lee, In-Don * · Lee, Byeong-Dong ** · Lee, Jil-Hyun. ***

Kim, Dae-Houn **** · Park, Soon-Young *****

*Seoul Women University · **Dong Kook University · ***Seoul National University

****Hong Ik University · *****Kyung Hi University

적 요

경영기술의 합리화를 기하고자 유형별 작목별 수익성을 검토하여 작물 선택의 타당성, 시설관리 수준 토양관리 등을 조사한바 결과는 다음과 같다.

1. 경영기술의 합리화를 기한다면 고도의 자본집약적인 재배가 가능하다는 것은 전남지방에 오이 반축성 재배에서 소득이 10a당 9,279,331원에 소득율 53.4% 경남의 오이 역제 재배에서 10a당 소득 6,853,525원에 소득율 70.5%인 것으로 알 수 있었다.
2. 시설재배는 남부지방이 모두 소득이 높다고 볼 수 있다. 경기 지방에서도 오이 역제 재배에서 소득율 55.7%로 소득 3,182,863원을 올린 경우와 딸기 반축성에서 소득율 63%로 5,763,586원 소득을 올린 것은 경영의 합리화를 기한다면 중부지방에서도 높은 소득을 올릴 수 있다고 본다.
3. 작목별로는 오이가 각 작형과 각 지방을 망라하고 다른 작물보다 많은 소득과 소득율로 나타나 오이 재배가 다른 작물보다 고소득 작물이라 할 수 있다. 이는 재배기술이 어느 정도 수준이 높아야 되기 때문에 기술습득이 요망된다.
4. 토양의 엽류집적의 해를 극복하기 위해서는 토양의 E·C 교정과 시비의 합리화를 기하여 비배 관리의 적정화가 시급하다.
5. 시설의 입지조건은 고려하지 않은 시설이 많았다.

I. 서론

우리 나라의 시설원예는 그 동안 꾸준한 발전을 거듭하여 국민의 식생활 향상과 건강증진에 크게 기여하여 왔을 뿐만 아니라 농가 소득 증대에도 큰 몫

을 차지하여 왔다.

우리 나라의 시설채소는 1940년대에 대전 지방에서 기름종이를 창문에 발라 온실을 만들고 거기에 오이를 재배한 것을 시초로 하여 1955년에 폴리에틸렌 필름의 국내 생산이 시작됨에 따라 본격화되었다. 최근에 들어서는 우리 나라 국민소득 증가로 신선채소의

수요가 날로 늘어감에 따라 시설재배 농가 및 재배 면적도 크게 확대되었다. 시설원예의 확대 추이를 보면 1988년도에 시설재배 면적이 29,144ha였으나 1999년도에는 82,465ha로 확대되었고 생산량도 765천톤에서 2711천톤으로 증가하였다.

그러나 해가 갈수록 시설재배가 늘게 되고 재배시기도 대부분 겨울철과 봄철을 이용한 반축성 재배 작형으로 생산물이 거의 비슷한 시기에 집중 출하되므로 가격이 폭락되어 시설원예농가의 채산성은 갈수록 나빠지게 되었다. 뿐만 아니라 농산물의 시장개방은 국내 내수위주의 생산에서 농산물도 국제화됨으로 품질면에서나 가격면에서 국제경쟁력을 갖추지 않으면 안되게 되었다. 또한 농촌 인구의 감소로 노동력의 양적 감소와 질적 저하는 생산비의 부담을 증가시키고 있고 그뿐만 아니라 유가 상승으로 경영이 더욱 악화되고 있다. 농촌 인구의 감소 추이를 보면 1980년에 10,827천명이던 것이 1997년도에는 4,468천명으로 감소하였다.

소비자들의 소비경향도 과거와는 달리 고품질의 생산물을 다양하게 연중 찾고 있다.

이와 같이 시설원예 주변 여건은 빠른 템포로 변화하고 있는데 시설의 재배환경이나 재배기술 등 기술경영은 이를 따르지 못하고 있는 실정이다.

시설재배의 특수성은 용기적(容器的) 노동수단 속에서 행하여지는 재배 양식이므로 작물에 대한 환경

조절이 기술적 면에서 커다란 특수성을 가지게 된다. 인공적 환경 아래에서 작물을 재배하려고 하기 때문에 작물에 이성적인 환경을 만들려고 하면 경제적으로나 기술적인 면에 제약이 있으므로 가능한 한도에서 완전에 가까운 방향으로 접근하려고 하는 것이 현실의 단계이다. 국제화, 개방화 등 경쟁에서 살아남기 위해서는 시설원예에 기술경영의 합리화가 선행되어야 한다. 그러기 위해 현재 경영하고 있는 시설의 규모 형태, 시설의 비교 재배, 작목 재배기술의 수준 정도 작형, 품종선택 등을 지역별로 조사 분석하여 지역에 알맞은 작목 재배기술 작형 작물 품종을 제시하여 경영기술의 합리화를 기하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 연구의 범위는 시설원예 중 시설과수는 제외시켰다.
2. 연구 방법은 시설원예에 대한 기발간된 자료를 수집하고 시설재배의 농가를 방문 면담조사와 설문조사를 하였다.
3. 연구내용
 - 1) 작문별, 지역별, 작형의 수익성 조사 비교분석
 - 2) 작목 선택의 타당성
 - 3) 시설관리 기술 수준 정도

표 1. 시설상추(포기)

(1년 1기작 10a)

지 역 \ 구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	4,736	795	3,769,115	2,212,845 (유류154.9 l)	1,556,270	2,481,208	41.3
충 남	5,710	831	4,778,766	2,095,650 (유류152 l)	2,683,116	3,382,730	56.1
전 남	3,715	1,060	3,902,483	1,517,292 (유류64.3 l)	2,385,191	2,816,960	61.1
전국평균	5,031	949	4,775,017	2,213,047 (유류117.1 l)	2,561,970	3,440,001	53.7

- 4) 토양관리 기술 수준 정도
- 5) 시장 대응
- 6) 소득표는 농촌진흥청 99소득자료와 현지 설문조사로 하였음

1) 시설상추

표 1에서 보는 바와 같이 시설상추(포기) 소득은 남부 지방인 충남과 전남 지방이 경기 지방보다 높고 부가가치도 높았다. 소득율에 있어서도 높았음을 알 수 있었다. 이는 남부 지방보다 경기 지방의 경영비가 많았고 그 중 보온용 유류가 경기 지방은 42.6 l에 비해 남부 지방은 그 반정도인 20.9 l에 불과하였다. 결국상치는 수확기는 결과가 된 후라야 수확이 가능하기 때문에 연료비도 많을 뿐 아니라 재배기간도 길어 재해의 위험이 많으므로 경기 지방보다는

III. 결과 및 고찰

1. 지역별 소득 비교

지역별, 작형별, 작목별 소득 비교분석을 보면 다음과 같다.

표 2. 시설치마상추

(1년 1기작 10a)

구 분 지 역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	3,637	789	2,870,779	1,045,095 (유류42.6 l)	1,253,212	1,825,684	43.7
충 남	2,763	931	2,572,833	925,958 (유류20.9 l)	1,646,875	1,796,354	64.0
전 남	3,663	816	2,991,151	1,032,892 (유류23.9 l)	1,666,703	1,958,254	55.7
전국평균	3,451	824	2,844,639	1,302,074 (유류31.6 l)	1,482,019	1,805,356	52.1

표 3. 오이 반축성

(1년 1기작 10a)

구 분 지 역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	8,324	683	5,685,242	2,502,379 (유류5,829.9 l)	3,182,863	3,603,946	56.0
충 남	9,078	984	8,937,279	4,013,843 (유류2,333.6 l)	4,923,436	5,274,676	55.1
전 북	14,359	729	10,476,730	5,929,505 (유류4,935.3 l)	4,549,225	5,503,083	43.4
전 남	12,742	750	9,562,050	5,035,549 (유류5,084.6 l)	4,526,501	4,921,989	47.3
경 남	11,165	831	9,279,943	4,523,650 (유류3,316.2 l)	4,756,293	4,977,579	51.3
전국평균	10,317	781	8,066,987	3,844,870 (유류2,472.0 l)	4,222,117	4,615,592	52.3

남부 지방이 유리함을 알 수 있다.

2) 시설치마상추

표 2에서 보는 바와 같이 치마상추에 경우 소득면에서 보면 충남이 가장 많았고 다음으로 전남, 경기 순으로 나타났다. 충남에 경우는 수량도 많았지만 가격도 경기 지방보다 많았다. 이는 비배관리가 타지방보다 우수한 것이라고 본다. 표1의 포기상치보다 치마상치가 소득면에서 경기 충남 전남 공히 많은 것은 포기상치보다 치마상치가 재배하기 쉽고 위험부담이 적은 것으로 본다. 소득의 차이는 그 지방에 따라 단가에 차이에 의해서 다를 수도 있고 경영비중보은용 유류는 지방에 따라 다르기 때문에 경기 지방이 불리함을 알 수 있다.

3) 오이 반축성재배

오이 축성재배는 충남 지방이 소득이 4,923,436원으로 가장 많았고 그 다음이 4,756,293원으로 경남 지방이고 다음 전북, 전남, 경기 순으로 낮았다. 경영비는

전북 지방이 5,929,505원으로 가장 많았고 경기 지방이 2,502,379원으로 낮았다. 따라서 소득율도 56.0%로 가장 높았음을 알 수 있는데 이는 집약도도 낮게 재배하였을 것으로 본다. 그래서 수량이 전북 지방의 14,359kg의 비해 8,324kg으로 적었다.

4) 축성 오이

오이 축성은 표 4에서 보는 바와 같이 전남이 소득면에서 9,249,331원이 가장 많았고 다음이 경남, 전북, 충남 순이었다. 수확도 전남이 18,015kg으로 가장 많았고 충남이 10,395kg으로 가장 낮았다. 단가면에서는 경남이 1,203원으로 가장 많았고 전북이 825원으로 나타났다. 이런 현상은 경남 지방이 수출에 영향을 받았을 것으로 본다. 전남 지방의 수확이 많았던 것은 비배관리 토양관리에 많은 경영비를 투하한 것으로 본다. 경영비 총액이 전남이 8,099,275원인데 비해 경남이 4,610,156원 충남이 5,793,907원으로 나타난 것은 이런 연유라 생각된다. 소득율도 전남이 53.4%이고 경남이 52.6%로 높았다.

표 4. 축성 오이

(1년 1기작 10a)

지역	구분		수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
	구분	지역							
충남	충남	충남	10,395	1,007	10,476,514	5,793	4,682,607	5,099,189	44.7
전북	전북	전북	15,599	825	12,879,987	7,631,373	5,248,614	5,770,459	40.8
전남	전남	전남	18,015	946	17,378,606	8,099,275	9,279,311	10,053,987	53.4
경남	경남	경남	8,235	1,203	9,907,476	4,610,156	5,297,320	5,563,937	52.6

표 5. 오이 억제

(1년 1기작 10a)

지역	구분		수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
	구분	지역							
경기	경기	경기	4,736	1,000	4,740,034	2,099,36	12,640,672	2,870,686	55.7
충남	충남	충남	5,140	1,421	7,304,657	3,331,501	3,973,156	4,384,277	54.4
전북	전북	전북	6,970	971	6,767,801	2,541,644	4,226,157	4,732,324	62.4
전남	전남	전남	6,253	1,224	7,657,587	3,169,891	4,487,696	4,795,347	58.6
경남	경남	경남	7,897	1,230	9,718,685	2,865,160	6,853,525	7,063,592	70.5
전국평균	전국평균	전국평균	6,089	1,116	6,797,786	2,584,504	4,213,282	4,513,413	62.0

5) 오이 억제

표 5에서 보는 바와 같이 수량에 있어서는 경남이 7,897kg으로 가장 많고 전북, 전남, 충남, 경기 순으로 경기 지방은 4,736kg으로 나타났다. 소득은 경남이 6,853,525원으로 가장 많았고 다음이 전남, 전북, 충남, 경기 순이었다. 남쪽으로 내려갈수록 수량과 소득이 높은 것은 재배기술과 자본집약의 영향이겠지만 주된 것은 북부로 올라갈수록 기온이 떨어지기 때문에 난방비가 많아지기 때문이다. 소득율도 경남이 70.5%로 가장 많았다.

6) 토마토 반축성

토마토 반축성 재배는 표 6에서 보는 바와 같이 수량면에서는 전북, 전남, 충남이 7,600kg정도로 별차이는 없으나 경기와 경남이 6,900kg정도로 나타났다. 가격에 있어서는 경남이 1,031원으로 가장 많았고 경기 지방이 775원으로 가장 낮았다. 이는 경남 지방이 수출이 많아 가격이 높은 것으로 본다. 수익에 있어서

는 충남 지방이 가장 많았고 경기 지방이 낮았다. 소득율도 충남이 66.0%로 높았다.

7) 방울토마토

방울토마토는 표 7에서 보는 바와 같이 소득은 전남이 7,061,152원으로 가장 많고 그 다음이 충남, 충북, 경남, 경기 순으로 나타났다. 그 중 경기 지방은 2,245,165원으로 가장 낮은 수준이다. 관리비는 경남이 8,445,981원으로 가장 많았고 그 다음이 전북, 전남, 경기 순으로 나타났다. 수량은 경기 지방이 4,236kg으로 가장 적었고 타지방은 6,500kg정도로 비슷하다. 소득율도 전남이 55.2%로 높았다.

8) 딸기 반축성

딸기 반축성은 표 8에서 보는 바와 같이 수량면에서는 경기 지방이나 남부 지방 2,800kg정도로 거의 비슷한 것으로 나타났다. 가격면에서는 경기 지방이 kg당 3,153원으로 타지방 2,708원보다 다소 높았다. 경

표 6. 토마토 반축성

(1년 1기작 10a)

지역 \ 구분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	6,858	775	5,315,820	2,169,979	3,145,841	3,453,375	59.2
충 남	7,688	919	7,064,950	2,399,736	4,665,214	5,140,755	66.0
전 북	7,298	783	5,719,700	2,924,257	2,795,443	3,182,365	48.9
전 남	7,605	1,008	7,665,550	3,180,092	4,485,458	4,872,666	58.5
경 남	6,914	1,031	7,162,054	3,216,078	3,945,976	4,346,401	55.1
전국평균	7,943	854	6,789,349	2,799,896	3,988,453	4,368,927	58.8

표 7. 방울토마토

(1년 1기작 10a)

지역 \ 구분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	4,236	1,659	7,074,244	4,500,082	2,245,165	36.4	
충 남	7,060	1,747	12,339,799	5,129,499	6,191,267	50.2	
전 북	6,536	1,844	12,055,191	7,255,900	4,799,291	39.8	
전 남	6,508	1,965	12,789,921	5,728,769	7,061,152	55.2	
경 남	6,705	1,911	12,814,073	8,445,981	4,368,092	34.1	

영비도 비슷한 3,660원 정도였으나 소득면에서는 단가가 높은 경기 지방이 높았음을 알 수 있었다. 소득율도 경기 지방이 63.0%로 다른 지방보다 높았다.

9) 시설참외

시설참외는 표 9에서 보는 바와 같이 충북 지방이 수량이 2,624kg으로 가장 많았고 경남 지방이 1,929kg

으로 가장 낮았다. 가격은 전남이 1,927원으로 가장 많았고 충북 지방이 1,240원으로 가장 낮았다. 소득도 단가가 높았던 전남 3,432,320원으로 가장 높았고 경남 지방이 단가가 1,681원, 소득이 1,609,483원으로 가장 낮았다. 소득율은 전북 지방이 69.3으로 가장 높았음을 알 수 있다.

표 8. 딸기 (반축성)

(1년 1기작 10a)

구분 지역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	2,899	3,153	9,142,257	3,378,689	5,763,568	6,295,135	63.0
충 남	2,869	2,708	7,770,467	3,633,536	4,136,931	4,879,412	53.0
전 북	2,990	2,708	8,099,107	3,660,833	4,138,276	5,246,846	54.8
전 남	2,729	2,776	7,576,803	3,043,452	4,533,351	4,836,785	59.8
경 남	2,818	2,271	6,401,364	3,679,360,72	2,004	3,562,610	42.5
전국평균	2,765	2,715	7,508,875	2,676,340	4,209,824	4,832,530	56.1

표 9. 시설참외

(1년 1기작 10a)

구분 지역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	2,624	1,363	3,577,613	1,749,441	2,163,801	2,293,434	60.5
충 남	2,823	1,240	3,503,070	1,331,804	2,171,266	2,374,942	62.0
전 북	2,659	1,529	4,066,072	1,250,144	2,815,928	3,106,359	69.3
전 남	2,585	1,927	4,982,252	1,549,932	3,432,320	3,593,644	68.9
경 남	1,929	1,681	3,243,884	1,634,401	1,609,483	1,792,324	49.6
전국평균	2,852	1,542	4,399,232	1,571,203	2,828,029	3,036,680	64.3

표 10. 시설가지

(1년 1기작 10a)

구분 지역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	3,821	925	3,535,557	1,808,625	1,726,932	1,953,198	48.8
충 남	5,330	1,179	6,287,597	1,986,648	4,370,949	4,578,897	69.5
전 북	9,236	1,565	14,461,768	8,450,000	6,011,768	6,907,358	41.6
전 남	8,621	1,130	9,742,579	5,368,490	4,374,089	4,809,550	44.9
전국평균	6,862	1,250	8,579,564	8,579,564	4,154,991	4,576,209	48.4

10) 시설가지

시설가지는 표 10에서 보는 바와 같이 수량은 전북이 9,236kg으로 가장 많았고 경기 지방이 가장 낮아 남부 지방이 북부 지방보다 수확량이 많음을 알 수 있다. 가격면에 있어서도 전북이 1,565kg으로 경기 지방 925kg보다 많았다. 경영비도 전북이 8,450,000원으로 가장 많았는데 이는 가지 재배에 비해 관리를 철저히 한 것으로 본다. 따라서 소득면에서도 경기 지방 1,726,932에 비해 6,011,768원으로 3배 이상의 소득을 나타내고 있다. 그러나 소득율에 있어서는 충북이 69.5%로 가장 높았고 전북 소득율은 41.6%로 나타났다.

11) 시설호박

시설호박은 표 11에서 보는 바와 같이 소득은 전남이 6,854,114로 가장 많고 경남이 1,081,575원으로 가장 적었고 경기 지방이 1,779,059원으로 그 다음이었다. 단가에 있어서는 전남이 1,491원으로 경기 지방의 502원보다 거의 3배의 가격이었다. 경영비도 전남이 경기 1,946,723원에 비해 4,938,702원으로 2.5배 정도 많

이 투하한 것으로 재배관리에 중점을 두었던 것으로 본다.

12) 축성 고추

시설고추는 표 12에서 보는 바와 같이 수량은 경남이 5,648kg으로 가장 많았고 전남 지방이 4,091kg으로 낮았다. 단가는 전북 지방이 2,840원으로 가장 많았고 충남 지방이 2,365원으로 낮았다. 소득에 있어서도 단가가 높았던 전북이 7,353,747원으로 가장 많았고 전남 지방이 6,060,317원으로 가장 적었다. 경영비는 경남이 8,047,539원으로 많았다. 그 다음이 전북이 7,276,721원으로 그 다음이었다. 소득율은 전남이 62.0으로 가장 많았다.

13) 시설국화

시설국화는 표 13에서 보는 바와 같이 수량면에서는 경기 지방이 55,278본으로 가장 많고 충남, 경남 순으로 적었다. 단가는 충남이 224원으로 많았고 경남, 경기 순으로 적었다. 소득은 단가가 높았던 충남 지방이 6,850,307원으로 많았다. 다음은 경기지방이

표 11. 시설호박

(1년 1기작 10a)

구 분 지 역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	7,400	502	3,725,782	1,946,723	1,779,059	2,290,817	47.7
전 남	7,908	1,491	11,792,816	4,938,702	6,854,114	7,142,270	58.1
경 남	4,843	501	2,427,139	1,345,564	1,081,575	1,178,275	44.6
전국평균	6,033	679	4,103,259	1,777,002	1,745,648	2,326,255	51.2

표 12. 시설고추(축성)

(1년 1기작 10a)

구 분 지 역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
충 남	4,795	2,365	11,343,709	5,000,083	6,343,628	6,869,642	55.9
전 북	5,150	2,840	14,630,198	7,276,721	17,353,747	8,321,499	50.3
전 남	4,091	2,388	9,770,375	3,710,058	7,060,317	6,511,154	62.0
경 남	5,648	2,577	14,581,057	8,047,537	6,533,113	7,457,238	44.8
전국평균	5,139	2,579	13,206,709	6,609,107	6,657,692	7,518,072	50.2

5,893,809원이었고 남부 지방보다 중부 지방이 소득이 높았음을 알 수 있다.

14) 시설장미

시설장미는 표 14에서 보는 바와 같이 수량면에서는 충북이 118,026본으로 가장 많았고 전남, 경기, 경남 순으로 나타났다. 가격은 경남이 376원으로 가장 높았고 충북이 179원으로 낮았다. 소득은 단가가 높았던 경남이 13,365,831원으로 많았으나 소득율에 있어서는 경영비가 많아 45.8%로 충북, 전남의 49.9%보다 낮았음을 알 수 있었다.

15) 시설백합

시설백합은 표 15에서 보는 바와 같이 수량은 전북이 26,046본으로 경기 23,245본, 충남 24,560본보다 많았다. 단가는 충남이 940원으로 경기, 전북보다 200여 원이 높았다. 소득에 있어서도 충남이 9,448,384원으로 경기 지방 4,411,000원, 전북 4,674,139원보다 거의 배 정도 높았음을 알 수 있다. 소득율로 45.0%로, 경기 31.0%, 전북 29.0%로 월등하게 높았음을 알 수 있었다. 재배조건인 기후관계와 기술수준이 높았던 것으로 본다.

표 13. 시설국화

(1년 1기작 10a)

구분 지역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	55,278	197	10,934,548	5,040,739	5,893,809	6,761,004	53.9
충 남	49,240	224	11,073,517	4,223,150	6,850,367	7,209,242	61.9
경 남	41,624	204	8,522,874	6,538,849	1,984,025	3,098,063	23.3
전국평균	51,846	191	9,942,199	5,191,816	4,750,383	5,534,707	47.8

표 14. 시설장미

(1년 1기작 10a)

구분 지역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	81,122	188	15,316,449	8,564,098	6,752,351	7,327,237	44.1
충 남	118,026	179	21,187,742	10,611,578	10,586,164	10,887,801	49.9
전 북	99,776	205	20,454,820	10,247,120	10,207,700	10,769,136	49.9
전 남	77,501	376	29,178,590	15,812,759	13,365,831	15,765,937	45.8
전국평균	92,216	228	21,095,154	11,321,926	9,773,228	10,744,908	46.3

표 15. 시설백합

(1년 1기작 10a)

구분 지역	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
경 기	23,245	584	14,230,970	9,144,759	4,411,000	5,086,211	31.0
충 남	24,560	840	20,630,381	11,186,529	9,448,384	9,694,800	45.0
전 북	26,046	600	15,044,373	11,434,831	4,674,139	5,296,524	29.0
전국평균	25,201	599	15,106,496	9,056,036	6,950,668	7,466,322	43.4

2. 작형별 소득 비교

1) 충남 오이 작형

충남 지방에 오이 작형별 소득은 표 16에서 보는 바와 같이 수량에 있어서는 축성재배가 10,396kg으로 많았고 그 다음이 반축성재배가 9,078kg, 억제 재배가 5,140kg으로 나타났다. 가격은 억제재배가 1,421원으로 높았고 반축성재배는 984원으로 낮았다. 소득은 반축성 재배가 4,923,436원으로 많았고 축성재배가 그 다음으로 4,682,607원, 억제 재배가 13,973,156원으로 가

장 낮았다. 소득율에 있어서는 반축성재배가 55.1% 억제 재배가 54.4%, 축성재배는 44.7%를 보여 충남 지방에서는 축성재배보다 반축성과 억제재배가 소득 율이 높았음을 알 수 있었다.

2) 전북 오이 작형

전북 오이 작형별 소득은 표 17과 같다. 수량은 축성재배가 15,599kg으로 높았고 다음이 반축성재배도 14,359,1kg이고 억제재배는 축성 및 반축성재배의 반수 량도 못되는 6,970kg였으나 소득율은 축성, 반축성 재 배 40.8% 및 43.4%보다 높은 62.4%로 나타났다. 소득

표 16. 충남 오이 작형

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	소득율%
축 성	10,396	1,007	10,476,514	5,793,907	4,682,607	44.7
반 축 성	9,078	984	8,937,279	4,013,843	4,923,436	55.1
억 제	5,140	1,421	7,304,657	3,331,501	3,973,156	54.4

표 17. 전북 오이 작형

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	소득율%
축 성	15,599	825	12,879,987	7,631,373	5,248,614	40.8
반 축 성	14,359	729	10,476,730	5,929,505	4,547,225	43.4
억 제	6,970	971	6,676,801	2,541,644	4,226,157	62.4

표 18. 전남 오이 작형

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	소득율%
축 성	18,015	964	17,378,606	8,099,275	3,464,670	53.4
반 축 성	12,742	750	9,562,050	5,035,549	4,370,989	47.3
억 제	6,253	1,224	7,657,587	3,169,891	4,487,696	58.6

표 19. 경남 오이 작형

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	소득율%
축 성	8,235	1,203	9,907,476	4,610,156	5,297,320	53.5
반 축 성	11,165	831	9,279,943	4,523,650	4,756,293	51.3
억 제	7,897	1,230	9,718,685	2,865,160	6,853,525	70.5

은 축성이 5,248,614원, 반축성이 5,248,614원, 억제재배가 4,226,157원으로 나타났다. 경영비는 억제 재배가 축성 7,631,373원, 반축성 5,929,505원인데 비해 2,541,644원으로 축성의 1/3, 반축성에 1/2에 불과하였다. 전북의 오이 작형은 억제재배가 유리함을 알 수 있었다.

3) 전남 오이 작형 소득

전남 오이 작형 소득은 표 18에서 보는 바와 같다. 수량에서는 축성이 18,015kg으로 반축성 12,742kg와, 억제 6,243kg보다 높았다. 단가는 억제 재배가 1,224원으로 축성재배 964원, 반축성재배 750원보다 가장 높았다. 소득은 수량은 적었지만 단가가 높고 경영비가 적었던 억제 재배가 소득을 58.6%로 4,487,696원으로 나타났다. 축성재배의 소득은 3,464,670원, 반축성 재배는 4,370,989원이었다. 소득율은 축성재배가 53.4%, 반축성이 47.3%이었다. 이 경우로 보아 수량이 많아 소득이 높다 하더라도 경영비가 많아 소득율이 낮은 것보다 수량이 적고 경영비가 적게 들어 소득율이 높은 것이 유리하다는 것을 알 수 있었다. 어느 작형이든 소득율을 감안하여 재배하는 것이 요망된다.

4) 경남 오이 작형별 소득

경남 오이 작형별 소득은 표 19에서 보는 바와 같이 반축성재배 수량은 11,165kg로 가장 많으나 단가가 831원으로 낮아 소득이 4,756,293원으로 소득율이 51.3%로 다른 작형보다 소득율이 가장 낮았다. 축성

재배는 소득이 5,297,320원으로 소득을 53.5로 반축성보다 높았다. 억제 재배는 수량도 많았고 가격도 높고 경영비도 타작형보다 적게 들어 소득이 6,853,525원으로 가장 많았다. 소득율이 70.5%로 가장 높았다. 이와 같이 경남 지방의 억제 재배가 유리한 것은 경남 지방의 기후관계로 경영비가 적게 드는 것이 특이한 점이다. 소득 금액도 높고 소득율이 높은 것은 경영의 합리화가 되었다는 것이다.

3. 토마토 작형별 소득

1) 전남 토마토 작형 소득 비교

토마토 작형별 수확량은 표 20에서 보는 바와 같이 축성이 7,726kg와 반축성이 7,605kg로 별 차이가 없으나 단가에 있어서는 반축성이 높았으나 경영비는 축성재배가 4,352,628원으로 반축성 재배보다 많아 소득은 반축성이 4,485,458원으로 축성 재배 3,248,850원보다 높았다. 소득율도 반축성이 58.5%로 높았다.

2) 경남 토마토 작형별 소득 비교

경남 토마토 작형별 수익은 표 21에서 보는 바와 같다. 수량과 단가에 있어서 축성재배가 반축성재배보다 높았으나 축성재배가 경영비 반축성 재배 3,216,078원보다 5,658,630원으로 높아 소득은 5,284,931원으로 반축성 3,945,976원보다 높았으나 소득율은 반대로 반축성 55.1%보다 48.3%로 낮았다.

표 20. 전남 토마토 작형 소득 비교

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	소득율%
축 성	7,726	983	7,601,478	4,352,628	3,248,850	42.7
반 축 성	7,605	1,008	7,665,550	3,180,092	4,485,458	58.5

표 21. 경남 토마토 작형별 소득 비교

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	소득율%
축 성	8,290	1,320	10,943,561	5,658,630	5,284,931	48.3
반 축 성	6,941	1,031	7,162,054	3,216,078	3,945,976	55.1

3. 작목 선택의 타당성

1) 경기 지방의 작목별 수익비교

경기 지방의 시설 작목별 소득을 보면 표 22와 같다. 시설작목 중 가장 소득이 높았던 것은 딸기 반축성이 5,765,568원으로 으뜸이었고 소득율도 63.0%로 가장 높았다. 경영비도 3,378,689원으로 나타났다. 다음이 오이 반축성이 소득이 3,182,863원이고 소득율이 56.0%였고 세 번째가 토마토로 소득이 3,145,841원에 소득율이 59.2%이었다. 소득이 낮은 것은 시설 상추로 1,253,212원에 불과하였다. 또한 소득율도 43.7%로 낮다. 그러나 타작물에 비해 소득은 적었으나 시설재배 작목 중 가장 내한성이 강한 저온 작목으로 경영비가 가장 적게 드는 것도 유리한 점이다. 그러므로 재배 기술 수준이 낮아 재배가 용이한 것이 특징이다. 이런 점을 고려할 때 소득이 많다고 고온 작물을 재배하여 소득을 높일 수도 있지만 저온의 위험성을

고려하여 기술수준이 높고 자본이 풍부한 경우에 재배하는 것이 좋다. 남이 재배한다고 따라하다가 실패하는 경우가 많다. 경기 지방에서는 고온작물재배는 안심할 수 없는 작물이다. 과채류 중에도 시설참외, 시설가지, 시설호박 등이 소득이 낮은 것은 숙기까지의 기간이 길기 때문이다. 상치와 같은 엽채류는 재배하기가 용이하나 고온 과채류는 재배조건이 어렵기 때문에 충분한 기술을 습득할 필요가 있다.

2) 충남 지방의 작목별 수익비교

충남 지방의 작목별 소득은 표 23에서 보는 바와 같이 시설고추가 6,343,626원으로 가장 높았고 토마토 반축성으로 4,665,214원으로 다음이었고 소득율도 높아 토마토의 소득율 66.0%이고 시설고추가 55.9%로 높았다. 오이 반축성 재배는 소득이 4,923,436원으로 세번째였고 그 다음이 딸기 반축성 재배로 4,136,931원이고 시설상추가 가장 적어 1,646,875원이었다. 그러

표 22. 경기 작목별 소득

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
시 설 상 추	3,637	789	2,870,779	1,045,095	1,253,212	1,825,684	43.7
오이반축성	8,324	883	5,685,242	3,182,863	3,182,863	3,603,946	56.0
오 이 익 제	4,736	1,001	4,740,034	2,099,360	2,640,672	2,870,686	55.7
토 마 토	6,858	775	5,315,820	2,169,979	3,145,841	3,453,375	59.2
딸기반축성	2,899	3,153	9,142,257	3,378,689	5,763,568	6,295,135	63.0
시 설 참 외	2,624	1,363	3,579,613	1,749,441	2,163,801	2,293,434	60.5
시 설 가 지	3,821	925	3,535,557	1,808,625	1,726,932	1,931,198	48.8
시 설 호 박	7,400	502	3,725,782	1,946,723	1,779,059	2,290,817	47.7

표 23. 충남 작목별 소득

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
시 설 상 추	2,763	931	2,572,833	928,958	1,646,875	1,796,354	64.0
오이반축성	9,078	984	3,937,279	2,502,379	4,923,436	5,274,676	55.1
오 이 익 제	5,140	1,421	7,304,657	3,331,501	3,973,156	4,384,277	54.4
토마토(반축)	7,688	919	7,064,950	2,399,736	4,665,214	5,140,755	66.0
딸기(반축)	2,869	2,708	7,770,467	3,600,833	4,136,931	489,412	53.0
시 설 고 추	4,796	2,365	11,343,709	5,000,083	6,343,626	6,869,642	55.9

나 경영비가 적어 소득율은 64.0%였다. 충남 지방도 경기 지방과 같이 업체인 상추의 경비가 적고 재배의 안정성이 높아 재배기술과 자본이 적은 경우에 합당한 작목이라 볼 수 있다. 시설고추 딸기반축성 재배는 소득은 많았으나 그에 따라 경영비가 많아 소득율은 53.0%와 55.9%로 나타났다. 그러나 토마토 반축성은 소득도 높았고 소득율도 66.0%로 타작목보다 높았다. 이는 토마토 경영의 합리화가 이루어짐을 알 수 있다.

3) 전남 지방의 작목별 소득 비교

전남 지방의 작목별 소득은 표 24와 같다. 소득은 오이 반축성 재배가 9,279,331원으로 가장 많았고 다

음이 시설고추로 6,060,317원이었다. 소득율은 시설참외가 소득 3,432,320원으로 소득율 68.9%로 나타나 가장 많았고 시설고추가 다음으로 62.0%였다. 그러나 시설가지가 소득이 4,374,089였으나 경영비가 많아 소득율이 44.9%에 불과하였다. 경영비는 오이 반축성이 8,099,257원으로 가장 많고 시설상치가 1,032,082원으로 가장 적게 들었다. 이러한 점으로 보아 경영비가 많은 작물이 소득과 소득율이 높은 경향을 보이고 있으나 이는 재배기술과 자본이 뒤따르지 않으면 안되기 때문에 숙련된 기술이 있어야만 재배의 안정성을 기할 수 있다고 본다. 딸기 반축성도 소득율 59.8% 오이 억제 재배 58.6% 시설 참외 68.9%로 소득율이 높은 작목으로 나타났다.

표 24. 전남 작목별 소득

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
시 설 상 추	3,663	816	2,991,151	1,032,892	1,666,703	1,958,254	55.7
오이반축성	18,015	946	17,378,606	8,099,257	9,279,331	10,053,987	53.4
오 이 축 성	8,235	1,203	9,907,476	4,610,156	5,297,320	5,563,937	53.5
오 이 억 제	6,253	1,224	7,657,587	3,169,891	4,487,696	4,795,347	58.6
토마토반축성	7,605	1,008	7,665,550	3,180,092	4,485,458	4,872,666	58.5
딸기반축성	2,729	2,776	7,576,803	3,043,452	4,533,351	4,836,785	59.8
시 설 참 외	2,585	1,927	4,982,252	1,549,932	3,432,320	3,593,644	68.9
시 설 가 지	8,621	1,130	9,742,579	5,368,490	4,374,059	4,807,550	44.9
시 설 호 박	7,908	1,491	3,725,782	1,946,723	1,779,059	2,290,817	47.7
시 설 고 추	4,091	2,388	9,770,375	3,710,058	6,066,317	6,511,154	62.0

표 25. 경남 작목별 소득

(1년 1기작 10a)

구 분	수량kg	단가(원)	금액(원)	경영비(원)	소득(원)	부가가치(원)	소득율%
오이반축성	11,165	831	9,279,943	4,523,650	4,756,293	4,477,579	51.3
오 이 축 성	8,235	1,203	9,907,476	4,610,156	5,297,320	5,563,937	53.5
오 이 억 제	7,897	1,230	9,718,685	2,865,160	6,853,525	7,063,592	70.5
토마토반축성	6,914	1,031	7,162,054	3,216,078	3,945,976	4,036,401	55.1
딸기반축성	2,818	2,271	6,401,364	3,679,360	2,722,004	3,562,610	42.5
시 설 참 외	1,929	1,681	3,243,884	1,634,401	1,609,483	1,792,324	49.6
시 설 가 지	8,621	1,130	9,742,579	5,368,490	4,374,059	4,807,550	44.9
시 설 호 박	4,843	501	2,427,139	1,345,564	1,081,575	1,178,275	44.6
시 설 고 추	5,048	2,577	14,551,057	8,047,537	6,533,113	7,457,238	44.8

4) 경남 지방의 작목별 소득 비교

경남 지방의 소득은 표 25에서 보는 바와 같이 오이 억제 재배가 소득이 6,853,525원으로 가장 많고 다음이 전남과 같이 시설고추가 6,533,113원으로 높은 소득을 보였다. 다음이 오이 반축성 재배였다. 소득을 보면 오이 억제 재배가 70.5% 가장 높았고 다음이 토마토 55.1%, 오이 축성이 53.5%, 오이 반축성 42.5%로 가장 낮았다.

IV. 경영 기술 합리화 대책

1. 시설재배시의 고려하여야 할 기상환경 요소와 작물 안전 재배대책

시설재배는 시설 속에서 온도, 수분, CO₂ 등 각종 재배환경을 작물 생육에 알맞도록 인위적으로 조절하면서 작물을 재배함으로써 노지재배에 비하여 재배양식이 다양하게 분화될 수 있으며 생산성도 비교적 안정되어 있는 것이 보통이다. 그러나 시설재배는 각종 재배환경을 인위적으로 조절하면서 재배하여야 하기 때문에 환경을 조절하는 기술이 낮거나, 시설 자체에 결함이 있다든지 또는 환경조절장치의 성능이 낮은 경우에는 외부 기상환경의 영향, 특히 외기 온도의 영향을 많이 받게 된다.

우리 나라 시설원에 주산지가 대부분 기후가 비교적 온난한 남부 지방에 형성된 것이 이런 이유이다. 이번 조사에서도 남부 지방이 재배작목의 폭이 넓고 수익성이 높은 것도 이를 뒷받침하고 있다.

이와 같은 시설재배는 기상환경과 매우 밀접한 관계가 있으므로 재배농가에서는 이들 기상환경과 시설과의 관계를 잘 알아야 할 필요가 있다. 최근 시설재배 면적이 급속도로 증가하면서 안전재배를 위협하는 것이 폭설이나 강풍 등 기상환경을 무시한 부적지에 시설을 설치하는 것이다.

따라서 시설재배와 관계가 깊은 온도, 일조, 바람 및 강설 조건 등을 알아보고 지역별 난방 적산 시간과 시설재배 작물의 안전생산에 가장 큰 위협이 되고 있는 기상재해 재현기간 등에 관하여 알아보고자 한다.

1) 우리 나라의 기상환경

사계절이 뚜렷한 온대 몬순기후 지대에 속해 있는 우리 나라는 남북으로 길게 뻗어 지역간은 물론 계절간에 기후 차이가 심한 것이 특징이다. 특히 산악이 많아 국지적 기상의 차이가 크다.

가. 입지조건

시설원예에 있어 제일 먼저 고려하여야 할 입지조건은 온난한 기온으로 일찍부터 남부 지방에서 시설원예가 발달한 것도 이에 연유한 것인데 1-2월의 평균기온을 보면 우리 나라의 최남단에 위치한 제주도는 내륙지방보다 6-8°C 정도 높고 남부 해안지방 역시 중부지방보다 4-5°C 정도 높아 남부 지방에서는 1-2월의 저온기간에 온도관리가 용이할 뿐만 아니라 난방 연료비가 크게 절약되어 경영상 유리함을 알 수 있다. 상치, 시금치, 딸기와 같은 저온성 작물은 1월에도 추풍령 이남지방에서는 이러한 관행 하우스의 보온만으로 가능하며 제주의 경우에는 고추, 피망, 멜론 등과 같은 고온성 작물을 제외하고는 무가온으로 재배가 가능한 것을 재배할 수 있어 기상 조건이 시설재배에서 차지하는 비중이 매우 큰 것을 알 수 있다.

나. 일조조건

일조량은 시설내의 온도에 가장 큰 영향을 줄 뿐만 아니라 작물의 광합성에 있어 매우 중요한 요소로 일조량이 많을수록 시설재배에 유리한데 겨울철의 일조량이 많을수록 좋다.

1월과 2월의 1일 일조시간은 서해안보다는 부산 포항지방을 중심으로 한 동부해안지방에서 일조시간이 길어 일조면에서 보아 시설재배 적지임을 알 수 있다. 일조시간은 국지 지형, 즉 시설이 설치된 장소의 지형과 지물에 의해 크게 달라지므로 계곡이나 그늘이 많이 드는 곳은 피하는 것이 좋다.

다. 눈과 바람

눈과 바람은 지형조건에 따른 영향이 큰 기상요인으로 강풍과 폭설은 시설에 일시적으로 큰 힘을 가하게 되므로 하우스 파손의 큰 원인이 된다. 따라서

시설재배 작물의 안정생산을 위해서는 폭설과 강풍을 감안한 내재해성 시설을 설치하여야 하는데 섬지방과 남해안 및 서해안지방에서 바람이 강하고 육지내륙으로 들어갈수록 바람은 약해지나 강설량은 바람과 반대로 중부 내륙지방에 많고 남부 해안지방과 제주 지방에서는 10cm 내외로 강설에 의한 피해는 그리 문제가 되지 않는다.

2) 기상재해와 시설 안전 대책

중중 발생하여 시설재배의 안전 생산을 위협하는 기상재해는 주로 겨울철 혹한에 의한 저온피해와 폭설과 강풍에 의한 것으로 극저온의 피해를 주는 것이 보통이다. 이들 기상재해 요인들은 각종 기상자료를 이용하여 세밀히 분석하여 대비책을 강구하면 어느 정도 회피가 가능하다.

가. 시설 안전도와 재현기간

원예용 시설 설계는 해당 시설의 내구년한 동안 일어날 수 있는 모든 기상여건을 감안하여 설계를 작성하는 것이 무엇보다 중요하다. 즉 최대하중은 여러 요인이 복잡하게 관여하게 된다. 그 중에서도 폭설과 강풍에 의한 하중은 평상시 받는 고정하중과 내부 장치에 의한 하중과는 달리 일시적으로 단기간 구조물에 힘을 가하게 되므로 온실과 하우스 파손의 큰 원인이 된다. 그러나 눈과 바람은 지역이나 지형적인 조건의 영향이 비교적 큰 기상요인으로 내부년한이 짧고 경제성이 요구되는 원예용 시설은 일반 건축물과 구조로 설치하기는 다소 무리이므로 원예용 안전도는 시설내구년한 동안 일어날 수 있는 적설이나 풍속의 최대치를 예측하여 설계용 자료로 이용하는 것이 바람직하다 하겠다.

나. 최대 적설심(積雪深)의 재현기대값

플라스틱 하우스의 내구년한은 10년으로 50% 안전도에서 볼 때 재현기간 15년의 최대 적설심의 재현기대치를 보면 지역별로 많은 차이가 있음을 알 수 있다. 수원, 서울, 대전 등의 중부지방은 20-25cm이며 울산, 여수, 부산, 제주 등은 10cm 내외로 이를 적설중량

으로 환산해 보면 50cm이하의 적설인 경우는 1㎡ 평면에 1cm높이의 적설심을 갖는다면 단위 체적당 중량은 1kg이고 100cm이하의 경우는 단위 체적당 1.5kg으로 적설량이 많을수록 단위 체적당 적설 하중은 커지게 된다. 예를 들면 40cm의 적설이 쌓인다면 1㎡ 평균의 아닌 경사면이므로 일반 하우스의 경우 지붕 기울기가 20-30°이므로 이를 적용하면 수평면 적설중량의 75%인 30kg에 해당된다. 연동 하우스의 경우 단동 하우스보다 곡간부(谷間部)에 눈이 몰려 쌓이므로 곡간(谷間) V자의 및 부분을 중심으로 한 양면이 주로 적설 하중을 받는데 대략 단동 적설 하중의 1.5배에 해당된다. 따라서 눈이 많이 내리는 지방에서는 가능한 단동 하우스를 건립하고 지붕의 기울기를 높여 눈이 쉽게 흘러내리도록 하며 골격도 X형 타이버를 양측면에 2-3개 설치하거나 또 하우스의 동과 동 사이에 어느 정도 간격을 확보하는 것이 제설 등 여러모로 유리하다.

3) 작물에 대한 안전재배 대책

가. 작물에 대한 저온장해와 최저한계 기온

겨울철 하우스내 작물에 대한 장해는 저온으로 인한 장해가 가장 많은데, 저온장해의 발현온도는 작물종류, 생육시기 등 여러 요인에 의해 달라진다. 저온장해를 동해와 같은 의미로 보는 경우도 있으나 엄밀한 의미에서의 저온에 의한 생리적인 장해는 동해 온도보다 훨씬 높은 온도에서 발현된다. 이와 같이 생리적인 장해가 어느 온도 미만에서 발현되나 어느 온도 이상에서는 저온장해가 일어나지 않는데 한계점의 온도를 최저한계 온도라 하며 안전재배의 온도관리 기준이 되고 있다.

토마토의 경우 영하 -1~-2°C에서 동해를 입으나 최저한계인 영상 5°C에서부터 조금이라도 온도가 하강하면 눈에 보이지 않으나 작물의 조직이나 기관내에서 장해를 받기 시작한다. 따라서 작물재배에서의 저온장해는 최저한계 온도라는 개념이 중요하다.

나. 지역별 최저기온의 출현값

우리 나라 시설재배의 대부분은 겨울철의 저온에

서 봄철에 걸쳐 작물을 재배하는 작형인데 기습적인 한파의 내습으로 온도관리를 실패하거나 또는 그 지역의 기상조건 등을 감안하지 않는 작목이나 작형을 선택하여 야기되는 저온피해는 그 손실이 실로 막대하다. 기온은 위도에 따라 큰 차이가 있으며 지역과 지형조건에 따라서도 많은 차이가 있는데 어느 지역에서 어떤 작물을 어느 시기에 재배하는 것이 안전한가를 알기 위해서는 각자의 시설의 보온력을 감안하고 그 지역에 출현할 수 있는 최저저온을 예측할 수 있어야만 가능하다.

아연도금, 구조강관을 이용한 플라스틱 하우스는 내구년한이 대략 10년정도 인데 10년에 1회 발생할 수 있는 최저기온의 재현기간 기대치를 보면 서울 -18.5°C, 수원 -21.1°C, 진주 -14.1°C, 제주 -4.9°C이며 재현기간이 5년 일때는 서울 -18.2°C, 광주 -12.5°C, 제주 -3.8°C로 지역에 따라 다소 차이는 있지만 1월이 가장 춥고, 2월 11월 순으로 온도가 낮아진다.

재현기간 20년을 기준으로 한 최저극기온은 경남, 전남의 남부 해안지방과 동해안 일부 지역이 -15°C의 등온선을 나타내고 서해안 및 전북의 남부에서 경북의 중간부위로 -20°C의 등온선이 지나는데 양평과 같은 일부 지방은 특이한 지형 때문에 같은 위도상에 위치하면서도 최저기온이 유난히 낮은 지역이 있다. 이는 양평이 사방으로 산으로 둘러 쌓여 냉기류가 정체하는 분지상에 위치한데 기인된 것으로 시설재배에서는 이러한 특수지형에 기인된 국지 미기상도 고려에 넣어야만 안전생산이 가능하다.

다. 지역별 난방 소비량

난방 DH(난방적산시간)자료를 이용하면 연료소비량을 추정할 수 있는데 3중 플라스틱 하우스에서 지역별 작목별 연료소비량을 추정할 수 있다. 지역과 작물에 따른 연료소비량은 위도와 지형에 따라 많은 차이가 나는데 우리 나라에서 기후가 가장 온화한 제주 지방의 경우 오이나 참외를 재배하면 연간 2,860 l/10a내외의 연료가 필요한 반면 추운 양평지방은 3배가 넘는 1,360 l 이 소요된다는 것을 알 수 있다.

이와 같이 난방 DH 자료를 이용하면 지역별 연료

소비량을 추정할 수 있으므로 이에 따라 난방 방식의 결정과 지역에 따른 재배시기와 작형 등을 결정하는데 도움이 된다.

라. 작물재배

겨울철 시설재배시 대책이란 주로 저온에 의한 생리적인 장애나 동해가 가장 안전재배의 제한요인으로 작용하므로 저온장해대책을 요약하면 다음과 같다. 먼저 사전대책으로는 기후조건에 맞는 적작물 선택과 안전기작의 설정이다.

중부내륙의 저온지대에서는 가급적 저온성 작물인 엽채류를 억제 또는 반축성 작형으로 재배하되 2월 하순 이후부터 10°C 이상의 보온력을 가진 보온구조에서 안전재배가 가능하다. 이 지역에서는 엽채류인 경우 12월하순부터 2월하순까지는 재배 위험기간이므로 이 기간을 피한 억제 또는 반축성으로 재배하여 과채류인 경우는 3월중순 이후야야 안전 재배가 가능하다.

기온이 비교적 높은 남부 해안지대에서는 과채류 위주 재배로 재배작형은 축성 또는 반축성으로 재배가 가능하다. 1월 상순부터 2월 중순까지 재배 위험시기 해당하므로 고온작물의 경우 난방을 전제로 해야 한다. 다음은 다중피복에 의한 보온이나 방풍벽 설치, 하우스 주변 단열 등 보온시설을 최대한 보완해 줌으로써 상대적으로 저온피해를 경감시켜야 하겠으며 태양열 이용율을 증대시키기 위해 골격의 부피가 적으면서도 강한 파이프를 이용하여 하우스내의 투과성을 좋게 하고 무거운 재배의 열원이 되는 지온확보를 위해 투명필름으로 멀칭을 하는 것이 좋다.

관수는 가급적 점적관수로 작물의 근근분포 역만 수분을 공급하고 가능한 저온(0.2-0.4kg/m²) 관수하여 관수시간을 길게 하면 지온의 급격한 하강을 막을 수 있다.

또한 연동화로 하우스 상면적에 대한 표면적을 줄이는 방법도 보온력을 향상시킬 수 있다. 그밖에도 내한성 대목의 이용이나 내한성 품종의 선택 등도 기본적인 대책이 될 수 있다.

2. 시설내의 토양관리

1) 시설내 토양의 특성

시설이 대형화 고정화됨에 따라 연작 장애 등 여러 문제점이 나타나게 된다. 이것은 시설 고정화다. 규모확대에 따른 것으로서 큰 장애가 수반되기 때문이다. 시설재배에서의 연작장애는 토양병충에 의한 토양성질의 악화에 의한 것으로 나누어지는데 그중 병충해에 의한 것은 토양전염성병해와 토양 선충의 해가 대부분이며 토양성질의 악화에 의한 것은 시설화라는 특수환경 때문에 작물의 생육에 적합지 않은 상태로 토양이 악화되는 것이 큰 원인의 하나다. 시설재배에서는 노지재배와 달리 고도의 집약적 윤작 체계가 이루어지고 있으며 수량 수익 등이 높기 때문에 다비재배가 필요한 것으로 착각하여 매년 지나치게 많은 비료를 주고 있다. 그리고 사용되는 비료는 강우가 차단된 상태이기 때문에 용탈이 적고 축적되게 된다. 또한 노지보다 광선투과량이 적고 탄수화물의 생산능력도 낮고 또한 노지보다도 고온이기 때문에 토양이나 식물체로부터의 수분증산이 심하다. 그 위에 비료성분의 움직임에 밀로의 용탈은 적고 건조시 재배와 같이 표층집적의 양상을 나타내어 토양표층의 염류농도가 높아진다. 염류의 표층집적에 의하여 근계로부터의 수분 양분의 흡수가 저해되어 유효양분의 불가급태와 유해성분의 확산에 의한 가스 장애 유해 미생물의 생존밀도의 상승이 일어난다. 이와 같이 시설원예의 토양은 이학적, 화학적, 생물학적 조건 등이 관련하여 생육장애의 발생을 조장하여 연작을 곤란하게 하는 요인이 되므로 시비의 합리화를 주제로 하는 비배관리의 적정화가 중요한 과제이

다. 시설재배에서의 생산이나 품질에 연관된 토양 조건으로서는 토성, 유기물의 양과 질, 토양 등 미량요소 등을 포함한 가급태분량, 경토의 깊이 통기성, 투수성 등을 들 수 있다.

2) 시설 재배토양의 실태

시설설치년한이 길수록 제2층의 토양의 염류농도가 높아지고 있다. 그리고 재배방법이나, 토양관리방법에 따라 다소의 변동은 있으나 재배년한이 길수록 염류농도가 높다는 것만은 사실이다. 제1층의 토양은 때때로 갈아지기 때문에 재배년한과의 관계는 거의 없다. 작물을 연속적으로 재배한 토양은 재배년수가 적은 건전토양에 비하여 모든 성분이 증가하고 그 중에서도 질산태질소 석회의 증가가 두드러지게 많으며 또 염소, 고토, 나트륨도 증가한다. 이상과 같은 결과 등으로 알 수 있는 것은 집적되는 염류 재배조건 특히 시비, 관수용의 수질, 지하수 중의 성분에 따라 다르나 특히 그중 질산태 질소, 석회의 증가가 현저하며 고토, 질산, 염소, 나트륨도 증가한다.

3) 염류농도와 작물생육

토양의 염류농도를 측정하는 간단한 방법으로서 현재 전기전도 도법이 이용되고 있으며 전기전도 도법에 의하여 얻어진 수치와 작물생육과의 관계를 알아두는 것은 매우 중요한 일이다. 그러나 전기 전도도법에 의하여 얻어진 수치가 모든 작물에 적용되는 것은 아니고 작물의 종류에 따라 장애 발현의 정도가 다르다. 고농도 염류장애는 먼저 근부에 갈변이 나타난다고 한다. 또한 오이, 토마토, 고추의 토양별 생육저해 한계점과 고사 한계점을 조사한 것을 보면

표 26. 고추의 토양별 생육저해 및 고사 한계점

橋本

구 분 토 양	생육저해한계점			고사 한계점		
	오이	토마토)	고추	오이	토마토)	고추
사 토	0.6	0.8	1.1	1.4	1.9	2.0
층 적 식 양도	1.2	1.5	1.5	3.0	3.2	3.5
부식질식 양도	1.5	1.5	2.0	3.5	3.5	4.8

표 26과 같다.

이와 같이 토양의 종류에 따라 생육한계점이 다르고 사토는 낮은 점에서 장해현상이 나타나나 식양토 더욱이 부식질식양토는 장해한계점이 이것보다 높다. 또한 작목별로 보면 오이가 가장 빠르게 저해가 나타나며 토마토가 이에 준하여 고추가 이들 작물중에서 저해가 가장 적다.

4) 가스의 장해

시설재배에서 겨울에는 보온을 위하여 밀폐하기 때문에 여러 가지의 가스 장해를 입게 된다. 피해 증상을 보면 토마토, 가지, 오이, 잎의 엽맥이 중간 또는 잎 가장자리가 열탕에 덴 것 같이 되고 다음 날에는 그 부위가 위조하고 담갈색으로 변하여 고사한다. 증상은 하위의 잎에 많으나 중위 및 하위에 나타나기도 한다. 즉 어느 것이나 생장점 부근의 새잎에는 피해가 적게 나타난다. 피해가 나타나는 하우스와 피해가 없는 하우스의 지붕내부에 부착하는 이슬의 PH와 암모니움, 아질산태, 질소를 분석하면 하우스내의 이슬의 PH 반응은 암모니움과 아질산의 양적균형에 의하여 결정되며 피해정도는 낮은 PH와 아질산의 함량이 많음에 비례한다 또한 하우스내의 가스성분을 분석하면 이슬분석의 경우처럼 공기중에 포함되는 아질산의 양이 당시의 이슬 PH와 장해정도에 밀접한 관계가 있다. 가스 장해는 주로 요소를 하우스나 터널재배의 표층에 다량 시비할 경우 분해에 의하여 생성되는 탄산암모니움 때문에 국부적으로 토양 PH가 알칼리로 기울기 때문에 암모니아 가스가 발생하여 장해가 나타난다. 따라서 요소에 용성인비를 병용하면 장해가 많이 나타나고 과린산석회와 병용하면 장해가 적어진다. 가스발생은 또한 분해가 용이한 유기물이 많고 질산염이 풍부하며 건토 1000g에 아질산태 질소가 1mg이상 포함되어 있어도 위험성이 크다. 실제재배에 있어

- (1) 장해의 발생은 1~3월에 많고 잎작물에 계속하여 재배되는 2회작에 많다.
- (2) 작물은 오이, 토마토, 가지 등 모든 작물에 발생하며 품종 간에 차이가 인정되지 않는다. 그

러나 오이보다는 토마토, 가지에서 피해가 심하다.

- (3) 하우스의 구조와는 관계가 없으나 2중·3중으로 피복수가 많을수록 크다.
- (4) 기상조건으로 보면 흐리고 바람이 없는 낮 9~11시 사이에 기온이 높아질 경우에 심하다.
- (5) 토양은 비교적 건조한 경우에 심하고,
- (6) 기비로 깎목 등 유기질비료를 다량 사용한 3~4주 후에 심하게 나타난다.

V. 결론

경영기술의 합리화를 기하고자 유형별 작목별 수익성을 검토하여 작물 선택의 타당성, 시설관리 수준 토양관리 등을 조사한바 결과는 다음과 같다.

1. 경영기술의 합리화를 기한다면 고도의 자본집약적인 재배가 가능하다는 것은 전남지방의 오이 반축성 재배에서 소득이 10a당 9,279,331원에 소득을 53.4%, 경남의 오이 역제 재배에서 10a당 소득 6,853,525원에 소득을 70.5%인 것으로 알 수 있었다.
2. 시설재배는 남부지방이 모두 소득이 높다고 볼 수 있다. 경기 지방에서도 오이 역제 재배에서 소득을 55.7%로 소득 3,182,863원을 올린 경우와 딸기 반축성에서 소득을 63%로 5,763,586원 소득을 올린 것은 경영의 합리화를 기한다면 중부지방에서도 높은 소득을 올릴 수 있다고 본다.
3. 작목별로는 오이가 각 작형과 각 지방을 망라하고 다른 작물보다 많은 소득과 소득율로 나타나 오이 재배가 다른 작물보다 고소득 작물이라 할 수 있다. 이는 재배기술이 어느 정도 수준이 높아야 되기 때문에 기술습득이 요망된다.
4. 토양의 염류집적의 해를 극복하기 위해서는 토양의 E·C 교정과 시비의 합리화를 기하여 비배 관리의 적정화가 시급하다.
5. 시설의 입지조건은 고려하지 않은 시설이 많았다.
6. 적절한 품종선택으로 소득을 높여야 한다. 토마

토의 경우 재배가 용이하고 수량이 많다고 미국 산이나 유럽산의 가공용 조리용<트러스트>품종에 치우쳐 있는 것이 현실이다. 질 좋은 생식용 토마토(모모다로) 품종으로 교체가 요망된다.

참고 문헌

1. 位田 久太郎(1982), 施設園藝の環境と土壤, 新光社
2. 杉山直僞(1977), 野菜の栽培技術, 誠文堂
3. 大塚千之助(1980), 施設 蔬菜の生態에 關する研究, 農業及園藝
4. 上山郁夫(1980), 하우스キュウリの作型と施肥の合理化, 農業及園藝
5. 杉山直儀(1970), 野菜の榮養生理と栽培技術, 誠文堂
6. 伊藤純吉(1981), 施設園藝, 養賢堂
7. 山崎知久(1973), キュウリの 溫管理のその方法, 農業及園藝
8. 河野照義(1980), 施肥と灌水の合理化, 農業及園藝
9. 永江(1990), 野菜園藝經營技術論, 日本農業統計協會
10. 李庚熙(1987), 施設園藝, 先進文化史
11. 朴尙根(1987), 施設菜蔬의 生理病害診斷, 서울중묘사
12. 農村振興廳(2000), 農畜産物所得資料, 農振廳
13. 農協(1999), 農協年鑑, 農協中央會
14. 農林部(1999), 農林主要統計, 農林部
15. 内海(1985), 環境と作物の生態, 博文社
16. 井(1983), 菜蔬園藝學, 養賢堂
17. 矢吹万壽(1985), 施設園藝學, 朝倉書店
18. 塚本洋太郎(1970), 花卉總論, 養賢堂
19. 阿部定夫(1980), 花卉園藝學, 朝倉書店
20. 高橋英一(1980), 施設野菜の生理障害, 農文協
21. 清水符(1982), 野菜の生態と作型, 誠文社
22. 高橋英一(1980), 作物の要素欠亡過利症, 農文協
23. 園藝學全(1973), 園藝學全編, 養賢堂
24. 松田明(1980), 野菜の土壤病害, 農文協
25. 杉小杉(1976), 花木の開花生理と再拜, 博文社
26. 加藤徹(1975), 野菜の生育診斷, 農文協
27. 吉在豊樹(1985), 施設園藝の環境調節, 新技術基楚
28. Adams F.(1979), Ionic concentration and activities soil Solutions Sci Sec Amer proc 35:420-426
29. Asher C. J. Ozame P. G. and Loneragon J. F. (1965), A methout for contralling the ionic environment of plant roots Soil Sci 100(3)
30. Cooper A.(1979), the ABC of NFT Cromer Book : 50-51
31. aritten R. A. and Jurinax J. J.(1973), Estimation of activity coefficients iron the electrical conductivity of the natural aquatic Systems and soil ceytraets Soil Soi 115:20-30
32. Hollis. P. and Hinaarch R. W.(1980), A microcomputer condralled farm management System ASAE, 35(2): 35-37
33. Mengel. K. & E. A. Kiakby(1987), Principles of plant nutrition inter potash inst
34. Finck A.(1982), Fertilijer and fertilijation, Verlay chemic
35. Hanan J. I, W. D. Holley & K. L. Goldsbery (1978), greenhouse management
36. Carvin, C. C. & D. M. Knutson (1983), modern Home gardening, wilyr & sons
37. MASTALRZ J.W.(1977), green house environ ment, Johon Wiley & Sons, Inc
38. Shcisburoy. F. B. & C. W. Ross(1922), plant phyciology 14th ed. wadsmorth Inc.