

316097  
-02

보안 과제( ), 일반 과제( ) / 공개( ), 비공개( ), 발간등록번호( )

발간등록번호

11-1543000-002489-01

딸기베스트파머영농기법모델개발  
최종보고서

# 딸기 베스트파머 영농기법 모델 개발 최종보고서

2018. 09. 26.

주관연구기관 / 나루농업컨설팅(주)

2018

농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원

농림축산식품부  
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

‘딸기 베스트파머 영농기법모델 개발’(연구개발 기간 : 2016. 9. 27. ~ 2018. 9. 26.) 과제  
의 최종보고서 1부를 제출합니다.

2018. 09. 26.

주관연구기관명 : 나루농업컨설팅(주) (대표자) 이 정 필 (인)

주관연구기관책임자: 이 범 선

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라  
최종보고서 열람에 동의합니다.

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>딸기 Best Farmer 영농기법 모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 딸기 선도농가 중 Best Farmer 선정하여 재배기법의 정량/정성화</li> <li>- 영농기법의 매뉴얼화</li> <li>- 영농기법에 대한 on-off line상 평가 및 개선</li> <li>- 기술확산을 위한 교범제작</li> </ul>				
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 우수 영농기술의 매뉴얼화</li> <li>- 양액관리 및 환경관리에 대한 매뉴얼 교재 제작</li> <li>- 환경관리 매뉴얼 교육 동영상 제작 및 공유</li> <li>- 재배과정중 중요작업 동영상 촬영 및 공유</li> <li>- SNS상 정보공유의 장 실현을 통한 지식공유 및 기술보급</li> <li>- 우수농가 사례의 비교분석을 통한 기술습득</li> <li>- 귀농자 교육 교재 활용</li> <li>- 시기별 온실내 환경변화 추적 및 영향 분석</li> <li>- 딸기 재배과정의 환경변화 및 시기별 작업내용 공유</li> <li>- 선도농가의 시기별 수량분석</li> <li>- 선도농가의 경영성과 분석</li> </ul>				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SNS 이용 신속한 정보제공 및 공유</li> <li>- SNS를 통한 전국적 병해충 발생상황 공유 및 예방관리</li> <li>- 동영상을 통한 재배작업 공유</li> <li>- 강의 동영상 공유를 통한 수시 교육</li> <li>- 재배 및 환경관리 매뉴얼 공유를 통한 기술 향상</li> <li>- 환경관리 기술 공유를 통한 생산성 및 품질향상 유도</li> <li>- 조사과정 중 현장 애로 문제점 정책제안 및 과제발굴</li> </ul>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>딸기</p>	<p>소셜네트워크 서비스</p>	<p>모델화</p>	<p>베스트파머</p>	<p>생산성</p>
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>Strawberry</p>	<p>SNS</p>	<p>Modelling</p>	<p>Best farmer</p>	<p>Productivity</p>

## < 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....	1
2. 연구수행 내용 및 결과 .....	4
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....	61
4. 연구결과의 활용 계획 등 .....	63
붙임. 참고 문헌 .....	64

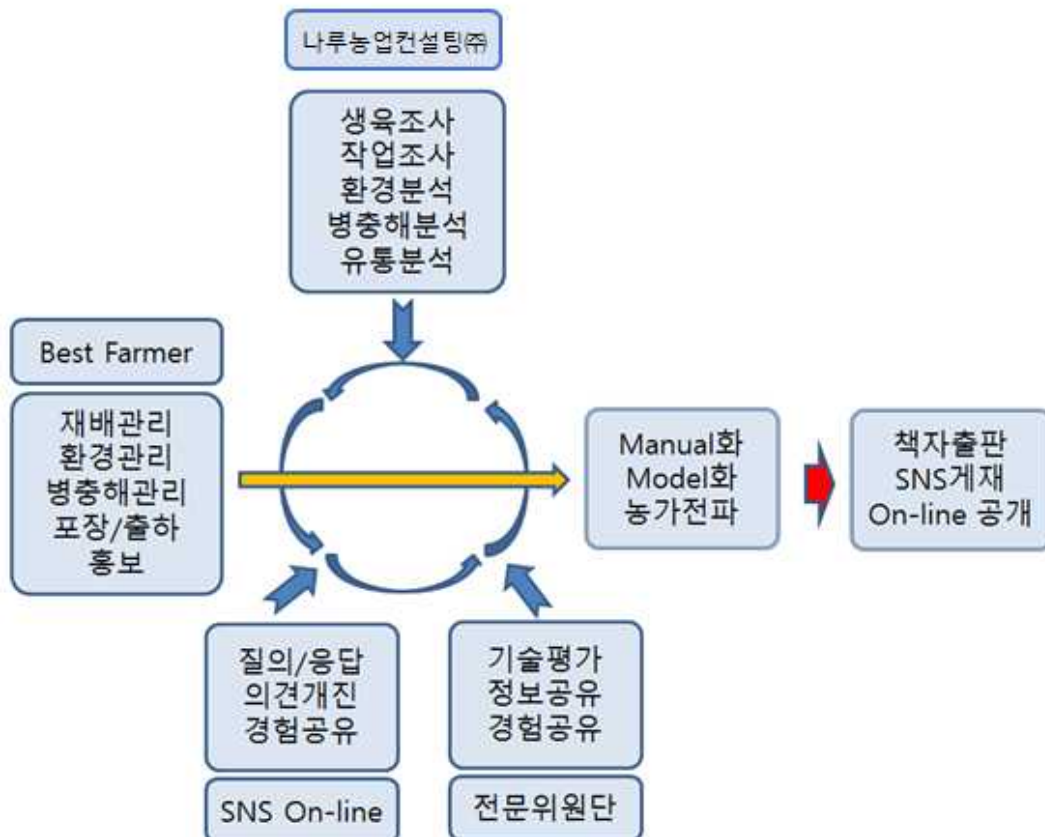
<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

# 1. 연구개발과제의 개요

## 가. 연구개발 목적

### (1) 딸기 Best Farmer 영농기법 모델 개발

- 딸기분야의 재배기술 상향평준화를 위해 선도농업인(Best Farmer)의 재배기술 표준화 및 매뉴얼화를 시도하여 SNS상의 기존 농가들과 전문위원의 토론을 통해 앞선 재배기술을 정립한다.
- 실시간 정보의 확산과 토론이 가능한 SNS를 통해 Best Farmer의 재배기술을 공개하고 전문가에 의한 평가와 토론을 통해 각 재배기술의 장단점을 분석하고 시스템화 하므로써 기술의 대중화에 기여한다.
- 지역적으로 앞선 Best Farmer의 재배기술을 각각 단계별, 작업별, 시기별로 구분하여 Model화 및 Manual화를 시도한다.



## 나. 연구개발의 필요성

### (1) 쉽고 빠르게 선진 농가의 기술 습득 가능

- 기존에는 선진농가의 재배환경을 보고 기술을 배우기 위해 직접 먼거리를 이동해야 했고 정작 방문해서도 시간 제약 등 여러 애로사항으로 제대로 된 토론을 할 수 없었다. 그러나, 스마트폰이 일반화 된 현재는 SNS 가입만으로 직접 방문하지 않고 쉽고 빠르게 선진 농가의 기술을 배우고 궁금한 사항은 질의응답을 통해 해결하며 농가현장에 맞게 적용하는 몇 개의 밴드가 현재 운영 중이다. 이러한 시스템을 보다 체계화하고 활성화한다면 토경에서 양액재배로 전환한 농가, 귀농인 등 여러 이유로 재배에 어려움을 겪는 농가들의 궁금증을 해결하는 데 좋은 수단이 될 수 있다.

### (2) 일부에 한정된 교육에 비해 누구나 쉽게 참여할 수 있는 장을 마련

- 마이스터대학, 딸기대학 등을 통해 새로운 재배정보 및 교육을 통해 기술수준의 향상이 이루어지고 있으나 많은 농가들에게 확산하기에는 아직도 한정적인 파급효과를 가지고 있어 언제 어디서든 쉽게 참여가 가능한 SNS를 이용한 기술향상의 파급력 증진
- 농가가 다년간 재배경험을 통해 얻은 노하우를 공유함으로써 같은 상황에 처한 농가의 어려움을 함께 해결하고 함께 교육하는 공간 활용

### (3) 병해충 예방을 통한 품질 및 생산성 향상 도모

- 계절적으로 발생하는 병해충을 사전에 인지하여 예방적 관리로 생산성 및 품질향상 도모
- 같은 지역이나 다른 지역에서도 병해나 충해에 대한 발생상황을 공유하여 사전 예방 도모
- 병해충 억제를 위한 환경관리 노하우를 공유
- 병충해 방제시 효과가 좋은 농약 및 농약방제에 따른 장해 등 정보 공유를 통한 생산성 향상

## 다. 연구개발 범위

- Best Farmer 선정 및 조사과정 협의
- 재배과정별 / 시기별 작업기록 및 재배환경 기록
- 각 기록에 대한 전문가 그룹 평가 및 검증
- 주기적 SNS를 통한 자료 공개로 일반농가의 의견 청취
- 토론을 통한 정보공유 및 의견개진 유도
- 대학/연구소/기관/선도농가 등 전문가 그룹 활용 평가의 객관화 및 전문화 유도
- On-Off line 토론 및 정보공유를 위한 토론회 개최

- 주기적인 현장평가 및 토론회를 통해 재배기법의 system화
- 재배매뉴얼 제작 및 작업별 동영상 제작
- 각 시기별, 작업별, 생육단계별 재배기법, 작업 등에 대한 2년차 정량화 작업 재구성
- 재배환경 분석을 통한 시기별 환경 집중관리 포인트 제시
- 1년차 자료의 재검증 및 수정 보완
- 농가입장에서 이해하기 편하도록 교재 제작
  - 귀농인의 평가를 통한 교재 구성 반영
  - 컨설턴트의 주기적 방문을 통해 재배기술 체계화
  - 전문가 그룹 현장 토론회를 통한 매뉴얼 보완
  - 경영비 분석을 통한 생산원가 절감 방안 제시
  - 경영비 요소별 개선방안 발굴

## 2. 연구수행 내용 및 결과

### 가. Best Farmer 선정

#### (1) 선정 기준

- 주관기관의 소재지에서 가까워 조사가 편리한 지역의 선도농가
- 고설 양액재배 농가
- 환경제어 컴퓨터가 설치되어 시설의 환경요인의 조사가 가능한 농가
- 지역내 딸기농가의 기술적 지도 및 모범이 되는 농가로서 재배기술, 품질, 수확량에 있어 상위농가
- 영농일지 등 기록이 가능하고, 재배기술에 대한 공유가 가능한 농가
- 출하기록에 대한 공개가 가능한 농가
- 지역내 리더로서 인정받고 새로운 기술의 도입에 적극적인 농가

#### (2) 선정 내용

농가명	양○미	이○성	양○승	박○훈	안○균
지역	전남 장성	전남 화순	전남 화순	전남 강진	경남 산청
연령	50세	63세	60세	34세	55세
재배면적(평)	950	6000평	5000평	1800평	5000평
재배품종	설향 / 죽향	설향	설향	설향	설향
재배방식	고설수경재배	고설수경재배	고설수경재배	고설수경재배	고설수경재배
환경관리	지열냉난방 환경제어설치	환경제어설치 탄산가스 시비	환경제어 설치 탄산가스 시비		환경제어 설치
온실형태	단동	연동	연동	단동	연동
재배경력	11년	35	35	4	30
이력사항	딸기마이스터 수료 귀농 8년차 지역 멘토역할	도곡딸기작목 반 회장	도곡딸기작목 반 회장	전남대 원예학 과 졸업후 귀농	신지식농업인 WPL교육장 운영
선정이유	환경제어 경험 생산성 최상위 각종기록 유지 노지 고설육묘	환경제어 경험 탄산가스 시비 기술 생산성 최상위 저면관수식 육 묘기술 개발	환경제어 경험 복합영농 생산성 최상위 저면관수식 육 묘기술 개발	각종 기록유지 재배관리 우수	WPL교육장 운영 지역내 교육 전문가 제자리 정식 기술 개발



(가) 전남 장성 양○미

장성지역 양액재배 딸기농가로 일찍부터 환경제어 시스템을 도입하여 환경제어를 통해 생산성향상을 이루었으며, 앞선 재배기술로 수확량 증가는 물론 우량모종을 육묘하여 농가에 공급하여 복합적 수익을 얻고 있다. 환경변화에 대한 기록 및 재배관리에 매우 적극적이며, 지역내 단위면적당 매출 상위권에 속해있으며, 지역 도매시장에서의 인지도가 높음

(나) 전남 화순 이○성

도곡 딸기작목반을 이끌면서 전 회원농가의 CO<sub>2</sub> 시용과 복합환경관리를 의무화하고, 독특한 육묘상 및 육묘법을 개발하여 회원농가에 전파시켰으며, 이를 통해 육묘기간중 물관리 및 양분관리가 용이하게 하였으며 건실한 모종생산으로 농가소득증대는 물론 모종판매도 수익을 얻을 수 있도록 하였다. 다년간 복합환경관리에 대한 교육과 사용으로 노하우를 쌓았으며, 매년 많은 외지의 농가가 현장견학을 위해 찾아오고 있으며, 연동형 온실에서의 성공적 딸기생산을 하고 있다.

(다) 전남 화순 양○승

화순 도곡지역은 파프리카/토마토/딸기로 특화되어있는 지역으로서 파프리카 농업의 성공으로 환경제어 및 CO<sub>2</sub>시용의 효과에 대해 일찍부터 깨닫고 딸기 고설양액재배에 복합환경관리와 CO<sub>2</sub>시용을 적용하여 작목반 전체에 보급하였으며, 전남대학교와 전문컨설턴트의 도움으로 최근 5년 동안 급격히 재배기술이 향상되어 생산성은 물론 품질에 있어서도 명성을 쌓게 되었으며, 그 중심에 2명의 작목반 회장의 역할이 지대하였고, 그 기술과 생산성에 있어서도 회원농가에 앞서있다. 또한 공동선별장을 만들어 선별작업에 대한 부담을 줄였으며, 공동선별을 통해 마케팅에서도 공격적으로 운영을 하고 있는 농가이다.

(라) 전남 강진 박○훈

강진의 고설양액재배 딸기농가로 대학을 졸업하고 영농현장에 뛰어들었으며, 재배관리에 대한 기록을 철저히 하고 있어 지역농가의 모범이 되고 있으며, 도전적인 정신으로 재배기법의 응용에 매우 관심이 많아 새로운 기술의 적용 및 지역농가 보급에 힘쓰고 있다. 또한 영농기록 및 경영장부 기록을 꼼꼼하게 하여 경영성과분석에 도움이 되고, 일반농가의 대조군으로 사용하고자 선발하였다.

(마) 경남 산청 안○균

딸기 주산지의 한곳으로 알려진 산청군의 딸기재배 대표주자로서 안○균 농가는 오랫동안 딸기 고설재배에 대해 연구개발하고 그 기술의 전수를 위해 교육장을 설립하여 기술보급에 앞장서온 농가이다. 일찍부터 환경제어에 관심을 두었으며, 특히 연동형 온실에 딸기재배를 시도하여 성공적으로 기술을 정착시켰으며, 제자리정식 기술 및 잿빛곰팡이 제어기술 등에 대해서도 남다른 노력으로 기술을 정립하여 보급에 앞장서고 있다.

나. 재배과정 기록 및 평가

(1) Best Farmer 대상 농가의 환경요인 분석

(가) 1차년도(2016~2017작기)

① 조사 대상 농가 환경 측정 센서 사양

외부 센서는 외부기상대 일체형으로 시설의 가장 높은 지점보다 1.5m 높게 설치하여 시설 내외부로 환기되는 대기의 영향을 덜 받도록 하였고, 내부 온습도 센서 및 CO<sub>2</sub>센서의 경우 온실 중앙 지점에 설치해 온실 내 대포깃을 구하고자 하였으며, 작물의 생장점 높이에 설치하여 작물 중심의 환경데이터를 수집하였다.

센서종류		제조사	사양
외부	일사센서	Davis Instruments(USA)	0 ~ 1800 W/m <sup>2</sup>
	풍향풍속센서	Davis Instruments(USA)	풍향 : 0 ~ 260° 풍속 : 0.5 ~ 89m/s
내부	온습도센서	그린씨에스(주)	온도 : -20 ~ +80℃ 습도 : 0~100%
	급배액 EC, pH 센서	그린씨에스(주)	pH : 0~14 EC : 0.0~5.0ms/cm
	CO <sub>2</sub> 센서	(주)소하테크(모델 : SH-300-DC)	0~3000ppm

② 일사량·내부습도 비교

일사량은 대체적으로 산청이 더 높았고, 내부습도는 화순이 더 균일하게 관리하는 것으로 나타났다. 화순지역의 경우 9월 이후 안개가 잦으며, 보통 오전 10에도 안개가 남는 경우가 많으며, 일조량 역시 이에 영향을 받아 낮게 나타난 것으로 보이며, 12월 이후 시설내 습도가 안정적으로 운영되어 환기관리가 잘 되어 일정한 습도가 나타난 것으로 보였다.

산청지역의 경우 겨울철 일조량이 화순에 비해 높게 나타났으며, 습도의 변화폭이 화순에 비해 변화가 많아, 일조량에 따른 환기율의 변화가 적극적으로 연동되지 않은 것으로 판단되며, 빈번하고 과도한 환기에 영향을 받은 것도 있으며, 화순지역이 아침 안개에 의해 습도가 더 높게 안정적으로 움직인 것도 영향을 미쳤으리라 판단된다.

지역에 따라 각종 기상환경의 차이가 있을 것이지만 일정한 환경관리를 위해서는 외부의 환경요인과 내부의 환경요인의 변화량을 인식하고 환경제어를 해야 한다. 같은 시기라도 화순에 비해 산청은 겨울철 온도조건이 더 낮을 것이며, 지리산에서 내려오는 냉기로 인해 환기관리가 더욱 민감하게 반응하도록 해야 할 것이다.

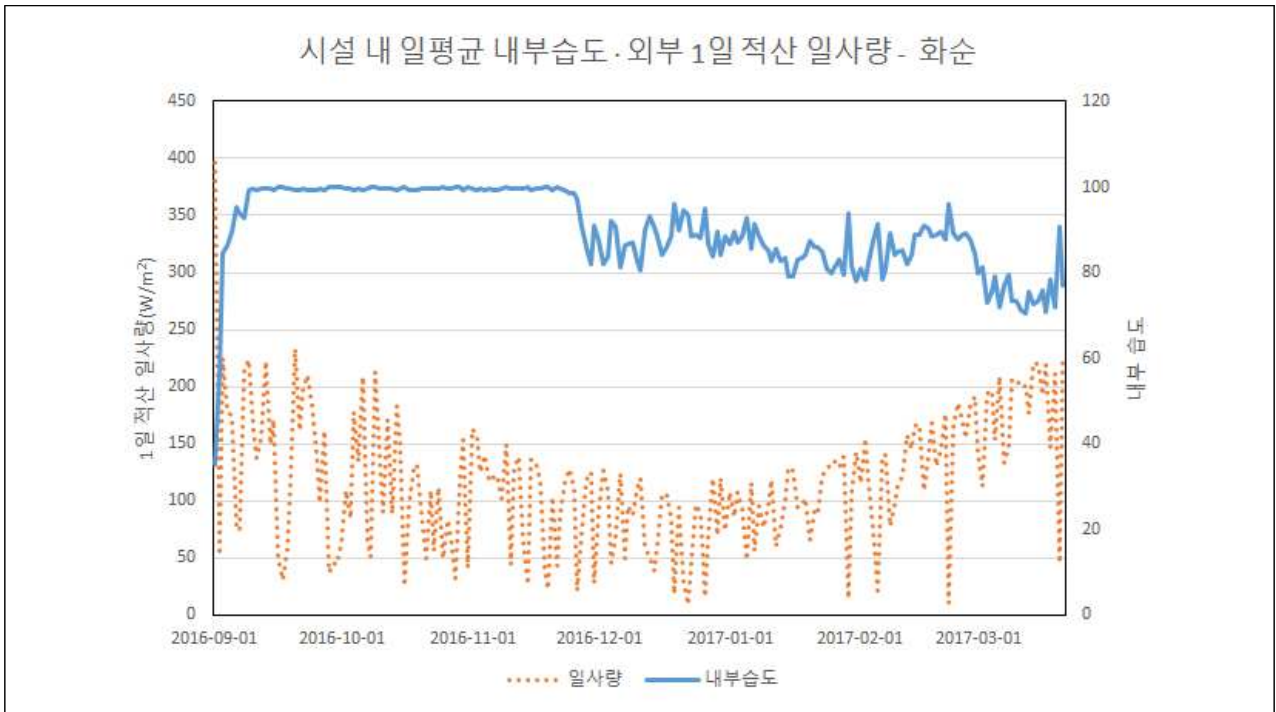


그림 1. 화순지역 조사농가의 연중 일사량 및 내부 습도변화

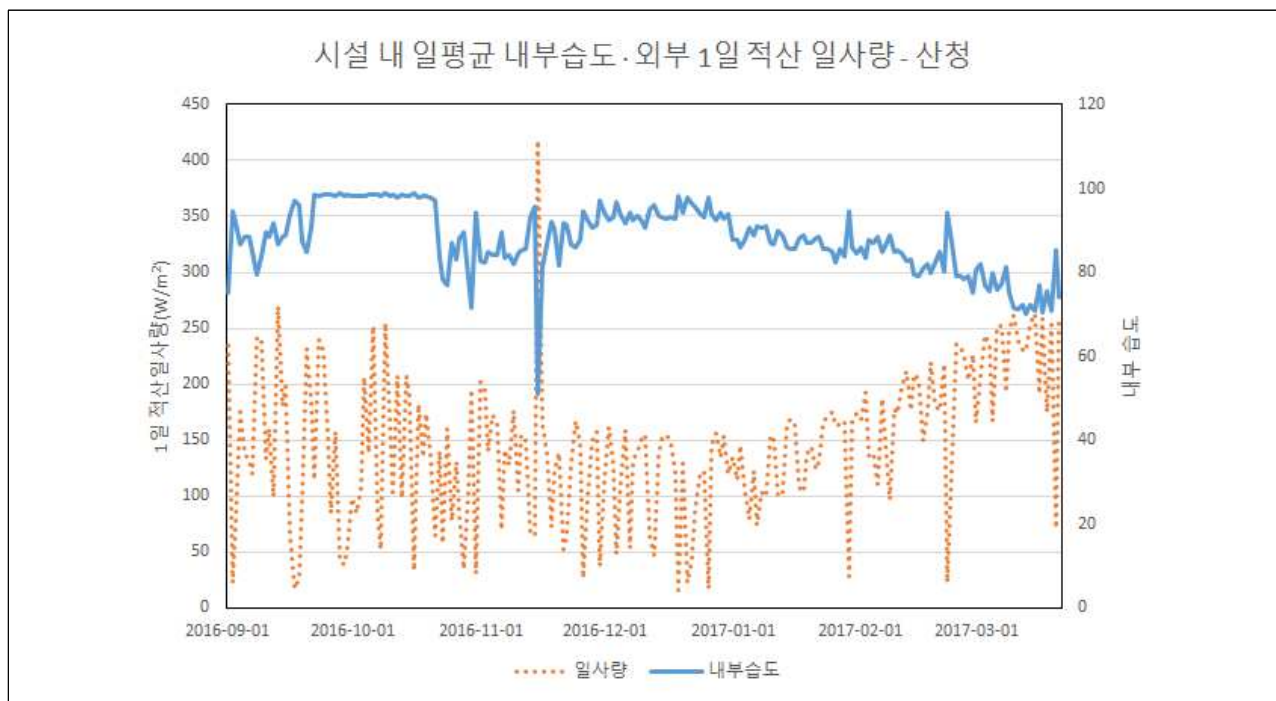


그림 2. 산청지역 조사농가의 연중 일사량 및 내부 습도변화

③ 내·외부 온도 비교

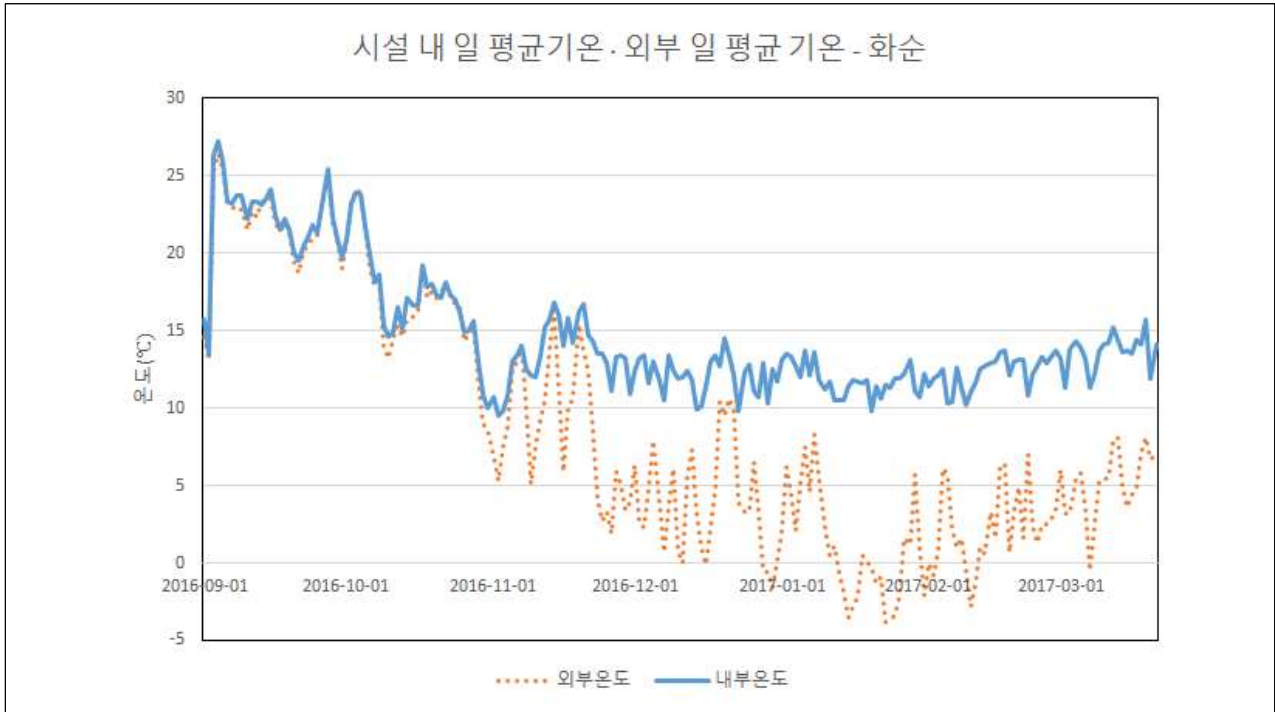


그림 3. 화순지역 조사농가의 연중 내외부 온도변화

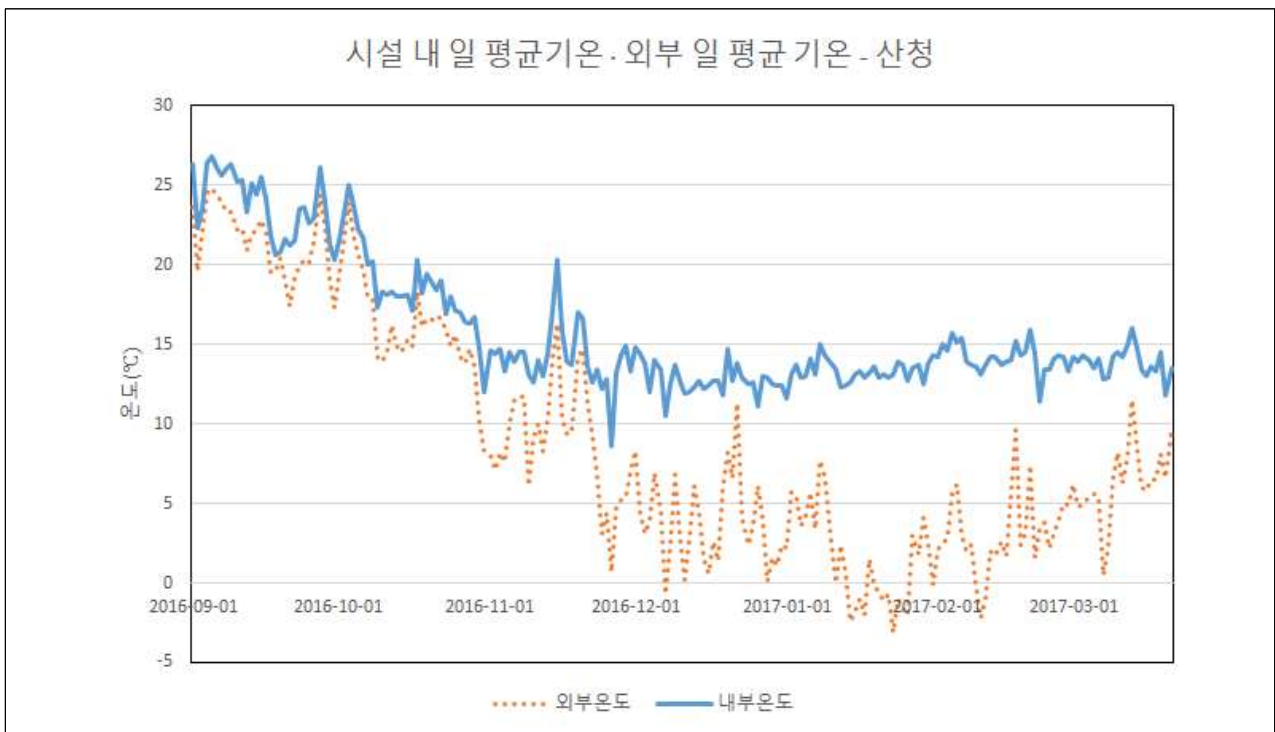


그림 4. 산청지역 조사농가의 연중 내외부 온도변화

10월 말까지 화순은 내외부 온도편차가 거의 없는 반면, 산청의 경우 작기 초반부터 내외부의 온도편차가 심하게 나타났다. 실제 화순의 경우 위도가 산청에 비해 높고 평지이며, 산청의 경우 위도가 낮은 반면, 지리산자락의 산지에 위치하여 외부온도 특히 외부의 야간온도가 화순에 비해 더 내려가는 상황이 외부평균온도를 낮게 하는 원인이 아닌가 생각되며, 이에 따라 내부온도와외부의 차이가 발생한 것으로 보였다. 11월 중순이후 본격적인 겨울철 화순지역의 내부온도에 비해 산청지역의 내부온도가 1~2도정도 더 높은 것으로 나타나 주야간 평균온도가 산청지역이 더 높게 유지시키는 것으로 보이며, 특히 이러한 온도의 차이는 화순지역이 조조환기를 통해 결로 제어에 적극적인 반면, 산청지역의 경우 외부온도가 낮아 적극적인 환기를 하지 못해 발생한 온도의 상승이 원인일 것으로 판단되었다.

#### ④ CO<sub>2</sub> 농도 비교

화순과 산청은 CO<sub>2</sub>를 사용하는 지역으로서 화순의 경우 작기동안 CO<sub>2</sub>농도가 400ppm 내외였고, 산청의 경우 12월초부터 본격적으로 사용하기 시작하여, 2월초에는 1100ppm에 가까운 고농도를 보였다. 화순의 경우 작목반 규약에 의해 착과이후 단위면적당 사용량을 정해 일정량을 사용해야만 공동출하를 한다는 규약을 지키기 때문에 통상의 지역에 비해 매우 높은 CO<sub>2</sub>농도를 유지하고 있는데, 본 조사결과가 이상하여 문의한 결과 지속적으로 사용하고 있으나 센서의 고장에 의해 측정값의 오류가 지속적으로 발생하고 있다고 하였다. 2차년도에 Data 추출용역에 의해 모든 농가의 Data를 추출한다면 이러한 에러값을 대푯값으로 추출하지는 않을 것

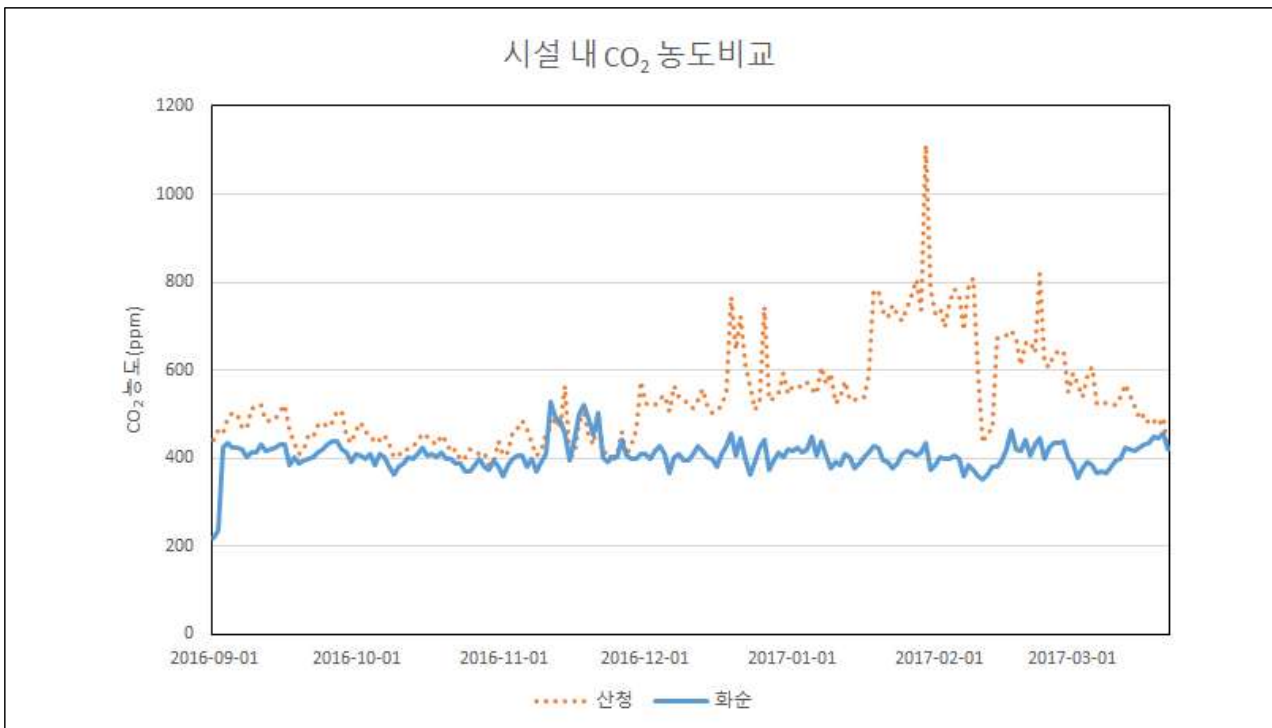


그림 5. 화순과 산청지역 조사농가의 연중 CO<sub>2</sub>농도 변화

이다. 데이터의 추출과 정리에 너무 많은 시간이 걸려 일일이 엑셀 프로그램에서 많은 양의 데이터를 평균하는 과정이 시간을 소비하여 매우 복잡하였다. 특히 센서의 특성상 주기적으로 표준 온도계나 표준액 및 표준가스로 점검하고 교정하여야 하나 대부분의 농가가 이러한 센서 표준교정이 미흡하였다.

화순의 경우 작목반 대부분이 환경제어를 설치하여 일출과 함께 탄산가스를 시여하고, 오후 3~4시경까지 공급하여 과실의 품질 향상은 물론 수량 증대에도 성과를 나타내는 것으로 조사되었는데, 대표농가로 추출한 양○승 농가의 센서문제로 이러한 실제농도가 반영되지 못해 실질적인 비교가 어려웠다.

(가) 2차년도(2017~2018작기)

① 베스트파머의 시기별 관리포인트

- 1월~3월, 7월~10월 화순지역 베스트파머 농장을 2주 간격으로 방문하여 시기별 관리 포인트 조사
- 양○승 농가의 경우 배수가 잘되는 배지를 선호하여 칩이 많은 코코피트를 배지로 사용하였고, 함수율을 높지 않게 관리했으며 소량다회 급액에 집중하여 관리함. 주기별로 배지 EC를 측정하여 급액 EC를 조절하여 배지 EC를 일정하게 유지하는 편이나 영양생장으로 치우칠 우려가 있는 경우 급액EC를 급격히 올려 관리. 작물 생육이 약할 때는 엽면시비를 통해 생육을 도모. 엽면적 확보를 위해 온실 내 상대습도관리에 많은 주의를 기울임
- 이○성 농가의 경우 겨울철 낮은 광도를 극복하기 위해 타 농가에 비해 CO<sub>2</sub>를 높은 농도로 관리하는 편이며 공급 EC를 타 농가에 비해 높게 관리함. 적정착과수 조절과 수확속도 조절로 연속적인 수확을 도모함. 육묘기부터 1화방출현시까지 작물에 많은 스트레스를 주기 위해 절비기간을 길게 유지하고 함수율을 매우 낮게 유지함.

② 화순 양○승

일자	관리내용
18/01/13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배액 pH 5.3~5.4</li> <li>- 배지 내 칩이 많아 배수가 잘되는 배지이므로 급액 종료시간을 3시로 설정하고 소량다회 급액 전략으로 배지 함수율 관리 중</li> <li>- 온도 관리 전략 : 초저녁 온도 6℃설정. 기름보일러만 사용하여 난방한다면 일주일에 1000L를 소모하게 되므로 근권난방을 12.5℃로 설정하여 난방비 절약</li> </ul>
18/01/23	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.2에서 1.0으로 낮추어 관리</li> <li>- 배지 EC 1.4~1.6</li> <li>- 배지 EC를 측정하여 배지 EC가 상승할 경우 급액 EC를 낮추어 배지 EC를 일정하게 유지 관리</li> <li>- 급액 시 히터봉을 사용하여 원수를 16℃ 이상으로 데워서 공급</li> </ul>

18/02/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배지 EC 1.0~1.65</li> <li>- 배액 pH 5.5</li> <li>- 배지 함수율 30~45%</li> <li>- 뿌리량을 관찰하여 충분한 뿌리량을 확보할 수 있도록 관리</li> <li>- 응애 예찰 후 저밀도일 때 3회 연속 방제</li> </ul>
18/02/13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.0</li> <li>- 배지 EC 0.85~1.12</li> <li>- 배지 함수율 45~48%</li> <li>- 오후에 온실내 상대습도가 낮아지지 않도록 육묘기에 사용하는 드리퍼를 이용해 온실 바닥에 물을 뿌려 관리 중</li> </ul>
18/03/02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.4</li> <li>- 급액 종료 오후 3시 50분</li> <li>- 뿌리양 관찰 후 뿌리양이 급격히 증가하여 영양생장으로 치우치지 않도록 양액 EC를 0.4올려 1.4로 급액</li> <li>- 오후 온도 22℃로 설정하고 최대 25~26℃가 넘어가지 않도록 관리 중</li> <li>- 신엽의 색택이 좋지 못해 오후 3시 이후 A액과 B액을 이용해 엽면시비</li> </ul>
18/03/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.2</li> <li>- 배지 EC 1.11~1.4</li> <li>- 배지 함수율 46~55%</li> <li>- 잣빛곰팡이, 응애 집중 예찰 및 관리</li> </ul>
18/03/30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.1</li> <li>- 배지 EC 1.25~1.63</li> <li>- 배액 pH 6.1~6.5</li> <li>- 배지 함수율 39~46%</li> <li>- 배수가 잘되는 코코피트 배지이므로 소량 다회 전략 사용 : 8시 30분부터 급액 시작하여 4시에 종료하고, 1회당 1주에 40cc 급액하고 맑은 날 하루 약 14회 급액 되도록 관리</li> </ul>
18/07/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 진딧물, 응애 예찰 및 방제</li> <li>- 유동팬을 적극 활용하여 온실내부가 너무 고온이 되지 않도록 관리</li> <li>- 스크린을 100% 닫지 않고 3~5%정도는 열어두어 공기 유동을 발생시키는 방법으로 환경 관리</li> <li>- 육묘트레이가 과습해지지 않도록 배지를 관찰하여 하루 또는 이틀에 한번 급액</li> </ul>
18/07/25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주기적으로 탄저병과 위황병 방제</li> <li>- EC 0.6으로 절비 시작</li> </ul>
18/08/08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 꽃대·런너 제거 작업을 적시에 진행</li> <li>- 강하게 절비 시작. 급액시 원수로만 급액</li> <li>- 묘의 뿌리 생육이 약할 때 액상철과 망간, 질산가리, 인산가리를 이용해 1~2회 엽면시비하여 관리</li> </ul>

18/08/30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공급 EC 0.7</li> <li>- EC를 올렸지만, 화아분화 유도를 위한 낮은 질소공급을 위해 A액만 이용하여 급액</li> <li>- 작물 세력 관리를 위해 액상철, 망간, 질산가리, 인산가리 엽면시비</li> </ul>
18/09/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정식. 8월 말부터 화아분화 검경 후 화아분화 3단계 이상임을 확인 후 정식</li> <li>- 정식 전 스프링클러를 사용해 배지의 염분을 제거함</li> <li>- 베드 가장자리에서 손가락 2마디정도 거리를 두고 정식하므로써 추후 뿌리 발생 시 베드에 방해받지 않도록 함</li> <li>- 재배베드별로 EC가 각기 달라 정식 후 스포르곤 관주 처리시 충분한 양으로 관주시켜 EC를 고르게 만들 예정</li> <li>- 공급 EC를 너무 낮게 관리할 경우 영양생장으로 치우칠 수 있어 공급 EC를 1.0으로 조절</li> </ul>
18/10/01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.0</li> <li>- 배지 EC 0.98~1.17</li> <li>- 배지 함수율 34%~47%</li> <li>- 배수가 잘되는 배지이므로 배지 윗면에 상토를 깔아 양액이 배지에 고르게 퍼질 수 있도록 함</li> <li>- 작물 세력이 약하기 때문에 온실 내 습도와 온도를 높게 관리. 오후 온도 28℃설정, 오후 1시 드리퍼를 이용해 온실 바닥에 물뿌리기. 오후 4시 이후 천창 닫아 습도관리</li> </ul>
18/10/15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.2</li> <li>- 배지 EC 0.86~0.95</li> <li>- 배지 함수율 36~44%</li> <li>- 배지 EC가 낮아 급액 EC를 0.2 올려서 관리</li> <li>- 재배베드별로 작물 세력이 양호한 쪽과 양호하지 않은 쪽이 있어 양호한 쪽은 과번무 하지 않도록 물량을 줄이고, 양호하지 않은 쪽은 물량을 늘려야 하므로 점적 2라인 중 1라인을 잠그는 방식으로 급액관리</li> </ul>

㉞ 화순 이○성

일자	관리내용
18/01/13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.5</li> <li>- 배액 EC 1.28</li> <li>- 배지 EC 1.2</li> <li>- 배지 함수율 35~45%</li> <li>- 코코피트 새배지이며 배수가 좋아 소량다회 전략으로 오후 3시까지 급액</li> <li>- 낮은 광량을 극복하기 위해 CO<sub>2</sub> 600ppm이상으로 시용</li> <li>- 생육후기까지 충분한 수확을 위해 적정착과수를 유지하고자 적화·적과 작업</li> </ul>



18/01/23	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.5</li> <li>- 배지 EC 1.15~1.27</li> <li>- 배액 pH 5.4~5.5</li> <li>- 배지 함수율 51~61%</li> <li>- 신엽 크기가 작게 나오고 있어 한낮의 상대습도를 높게 관리하기 위해 오후 1시경 육묘기에 사용한 드리퍼를 이용해 바닥에 물을 뿌려 상대습도 관리</li> </ul>
18/02/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배지 EC 1.13~1.32</li> <li>- 배지 함수율 46~56%</li> <li>- 급액 pH 6.0</li> <li>- 배액 pH 6.3</li> <li>- 몇 일 간격으로 배액 pH를 측정하여 공급 pH를 조절</li> <li>- 액화방 적화·적과로 적정 착과수 유지 중</li> </ul>
18/02/13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배지 EC 1.2~1.23</li> <li>- 배액 pH 6.3</li> <li>- 배지 함수율 49~60%</li> <li>- 배액 pH 관리로 배지환경관리에 집중하는 시기</li> </ul>
18/03/02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.5</li> <li>- 급액 pH 5.4</li> <li>- 배지 EC 1.2~1.33</li> <li>- 배지 함수율 48~60%</li> <li>- 초저녁 온도를 6℃로 관리중이며 6℃까지 떨어지지 않는 경우가 많아 스크린을 늦게 작동시키고 초저녁 환기온도를 5℃로 설정하여 관리</li> <li>- 다음 화방 출현이 늦어지지 않도록 수확속도를 늦지 않게 조절</li> </ul>
18/03/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.7</li> <li>- 배지 EC 1.26~1.42</li> <li>- 배액 pH 5.3~5.5</li> <li>- 영양생장으로 치우치지 않도록 염화가리를 양액조성표보다 더 첨가하고, EC를 1.7로 올렸으며 오전 환기 18℃로 설정하여 억제 재배 중</li> <li>- 꽃곰팡이 집중 관리</li> </ul>
18/03/30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 1.7</li> <li>- 배지 EC 1.39~1.51</li> <li>- 배액 pH 5.5~5.8</li> <li>- 배지 함수율 45~55%</li> <li>- 철결핍 장애가 약하게 관찰되어 결핍증 관리를 위해 배지 pH 관리에 집중하고 있으며 총채벌레 예찰 및 방제에 집중</li> </ul>

일자	관리내용
18/07/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 육묘 관리에 있어 흰가루병이 발생하지 않도록 중점관리</li> <li>- 처음 포트에 정식 후 스프링클러와 맹물관주로 비분을 모두 제거한 후 양액 공급 시작함</li> <li>- 한낮에 2~3시간 정도 스크린을 사용하여 차광하며, 작물 상태를 보고 최대한 광을 많이 받게 관리</li> </ul>
18/07/25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 절비 시작(EC 0.6)</li> <li>- 응애를 포함해 병해충 방제시 바닥 및 나머지 시설에도 함께 살포하여 방제를 철저히 하는 편</li> </ul>
18/08/08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재까지 왜화제를 4번 처리하여 타 농가보다 더 작물을 작게 관리하고 스트레스를 많이 주는 편(농가의견, 컨설턴트 - 3회이내, 7월말까지 살포)</li> <li>- 강한 절비 시작 : 원수만 급액</li> </ul>
18/08/30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일주일 간격으로 탄저병 예방관리</li> <li>- EC 0.6으로 낮은 농도로 급액 시작</li> <li>- 이병개체 관리. 고사할 것이 확실한 개체는 온실 밖으로 제거하고, 확실치 않은 개체는 따로 모아 관리하며 관찰</li> </ul>
18/09/11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정식 작업. 8월 말부터 화아분화 검경을 시작하여 화아분화 2~3단계에서 정식 시작</li> <li>- 베드에서 약 4cm 정도 떨어진 지점에 정식하여 생육에 지장이 없도록 주의하여 정식</li> <li>- 정식 후 맹물 관주로 다시 절비 시작(농가의견, 컨설턴트는 EC 1.0 요청)</li> </ul>
18/09/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정식 후 계속 해서 맹물관주(농가의견)</li> <li>- 배지 EC 0.36~0.38</li> <li>- 배지 함수율 39%~52%</li> <li>- 작물체내의 비분이 완전히 빠진 후 양액을 공급할 예정으로 양분과 수분스트레스를 많이 주는 편(농가의견, 컨설턴트는 EC 1.0이상 요청-배지기준 0.8)</li> </ul>
18/10/01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC 0.6으로 공급중이며 아직까지 매우 낮은 편의 EC 관리 중</li> </ul>
18/10/15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 급액 EC를 0.8로 높이긴 하였으나 타 농가에 비해 낮은 편으로 관리 중</li> <li>- 배지 함수율 35%~44%로 매우 낮게 관리 중</li> <li>- 1화방 개화가 50%이상 진행 될 때까지 양분과 수분스트레스를 많이 주면서 관리</li> </ul>

② 베스트파머의 시기별 생산량 비교(17-18작기)

㉠ 연도-주차별 생산량 비교

가장 많은 수확량을 기록한 이○성 농가의 경우 수확 시기가 양○승 농가에 비해 6주 빨랐고 양○미 농가에 비해서도 1주 빨랐음. 외부 광량과 온도가 낮아 수확량이 좋지 않은 시기인

1월(18년도1주차~4주차)에도 이○성 농가의 경우 꾸준한 생산량을 보여 1월 중 CO2를 높게 사용하는 것이 유효했을 것으로 생각되며 각 농가별 CO<sub>2</sub> 농도 비교에서 상세한 분석이 필요할

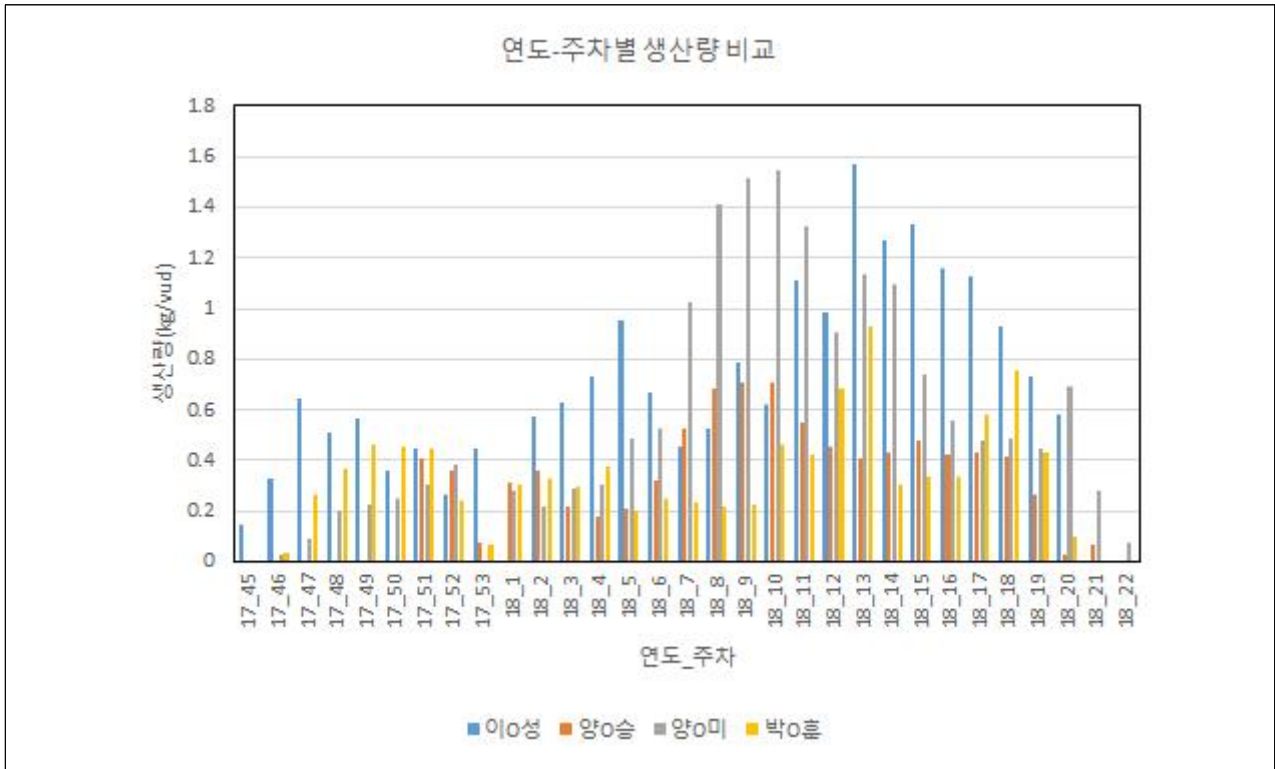


그림 6. 연도, 주차별 생산량 비교(2017-2018작기)

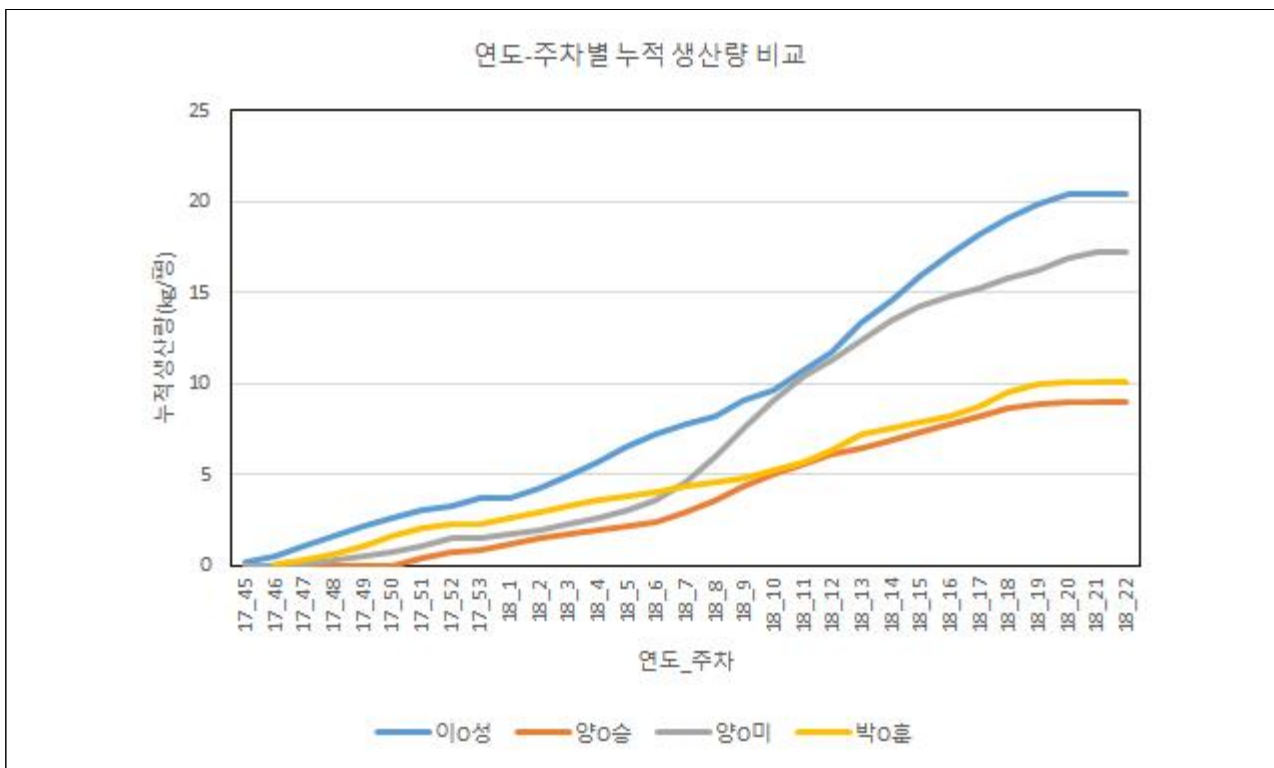


그림 7. 연도, 주차별 누적 생산량 비교(2017-2018작기)

것으로 판단된다.

누적 생산량으로 비교시 양○승 농가와 양○미 농가의 누적생산량이 18년 6주차까지 비슷한 양상을 보였으나 7~8주차를 기점으로 양○미 농가의 수확량이 크게 증가하면서 꾸준한 생산량 증가를 보여 최종 시점에서 약 2배의 생산량 차이가 발생하였으므로 이 시점의 환경관리에 큰 차이가 있을 것으로 생각되며 농가별 환경관리와 생육 비교 시 집중 분석 필요하다.

### ③ 베스트파머의 생육 비교(17-18작기)

#### ㉠ 생육 비교 방법

화순의 이○성, 양○승 농가와 장성의 양○미 농가의 생육을 비교하였다. 정식 후(17년 9월 중순)부터 수확 종료시(18년 5월 중순)까지 2주간격으로 비파괴 조사를 수행하였고, 생육 비교 항목은 엽수, 엽장, 엽폭, 엽병장, 착과수, 소화수, 초장, 관부직경으로 6개의 샘플을 특정하여 조사하였고 평균값을 내어 비교하였다.

#### ㉡ 생육 비교 결과

엽수의 경우 특정한 패턴이 없었으나 생육 후기로 갈수록 늘어나는 편이었고, 이○성, 양○미, 양○승 농가 순으로 많았다. 엽장과 엽폭은 전체 농가가 거의 비슷했으므로 엽수 확보가 엽면적 확보와 직결된다고 판단했으며, 엽면적 확보가 많을수록 수확량이 많았다.

주차별 누적생산량에서 큰 차이가 발생하기 시작했던 시점부터 양○승 농가의 착과수와 소화수가 급감하기 시작했으며 생산량 감소로 이어졌을 것으로 판단되며 소화수와 착과수 급감 이유에 대해서는 환경 분석이 필요하다.

초장은 대부분의 농가에서 비슷한 변화 양상을 보였고 4월부터 엽병장이 길어지면서 초장이 함께 커지는 양상을 보였다. 육묘기와 정식 초기 억제재배를 하는 이○성 농가의 경우 초장과 엽병장이 타 농가에 비해 매우 낮게 유지되다가 광량과 온도가 급격히 증가하는 3, 4월경부터 꾸준히 증가하였다.

전체 작기에서 양○미, 양○승 농가의 경우 초장과 엽병장 길이의 증감이 있었고, 이○성 농가에 비해 변화폭이 커 이○성 농가에서 온실 내부 환경을 큰 변화 없이 관리했을 것이라 유추할 수 있었다. 일출을 기준으로 전후 3~4시간의 평균온도차이(DIF)가 엽장과 절간장의 길이 증가에 영향을 미치는데 DIF가 클수록 엽병장, 화병장, 절간장이 길어지는 경향이 크므로 조조가온 및 일출후 환기속도에 의해 평균온도의 차이가 달라진다. 그러므로 이○성 농가의 경우 조조가온 및 오전 환기관리가 다른 농가에 비해 더 잘 조절되었다고 볼 수 있다. 이○성 농가는 환경제어를 이용하여 환기관리를 한 반면, 양○승 농가와 양○미 농가는 환경제어를 적극적으로 활용하지 못한 원인이 있었다.

관부직경은 작기 동안 이○성 농가가 가장 두껍게 관리되었고, 양○미 농가가 가장 얇게 관리되었으나 관부직경과 다른 조사 항목에 있어 관계되는 부분을 찾을 수 없으나 일반적으로 관부의 크기는 생산량보다 꽃의 크기와 관련이 깊어 꽃이 클수록 과일이 크게 자라는 특성으로 인해 대부분의 농가가 육묘중 관부를 키우기 위해 노력한다. 관부가 클수록 화방, 꽃, 잎 등이 크게 자라는 특성을 가지고 있다.

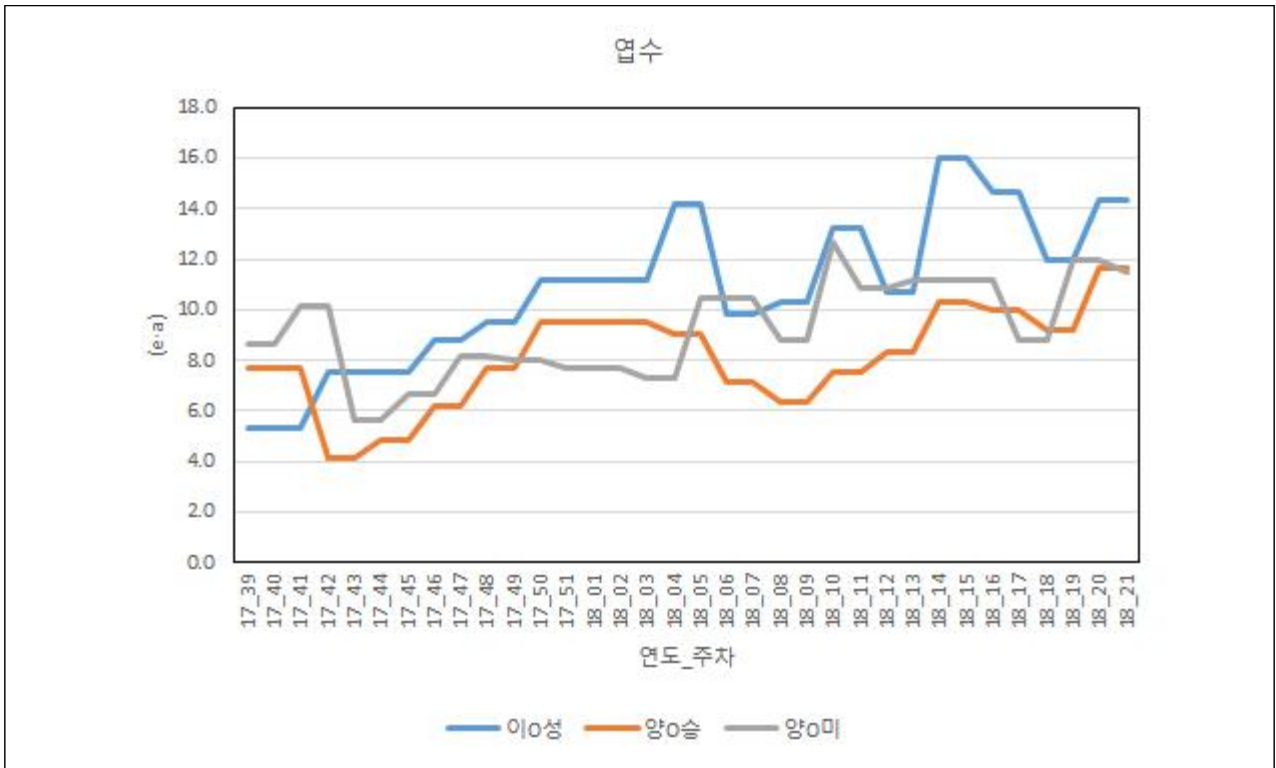


그림 8. 농가별 엽수 비교(17-18작기)

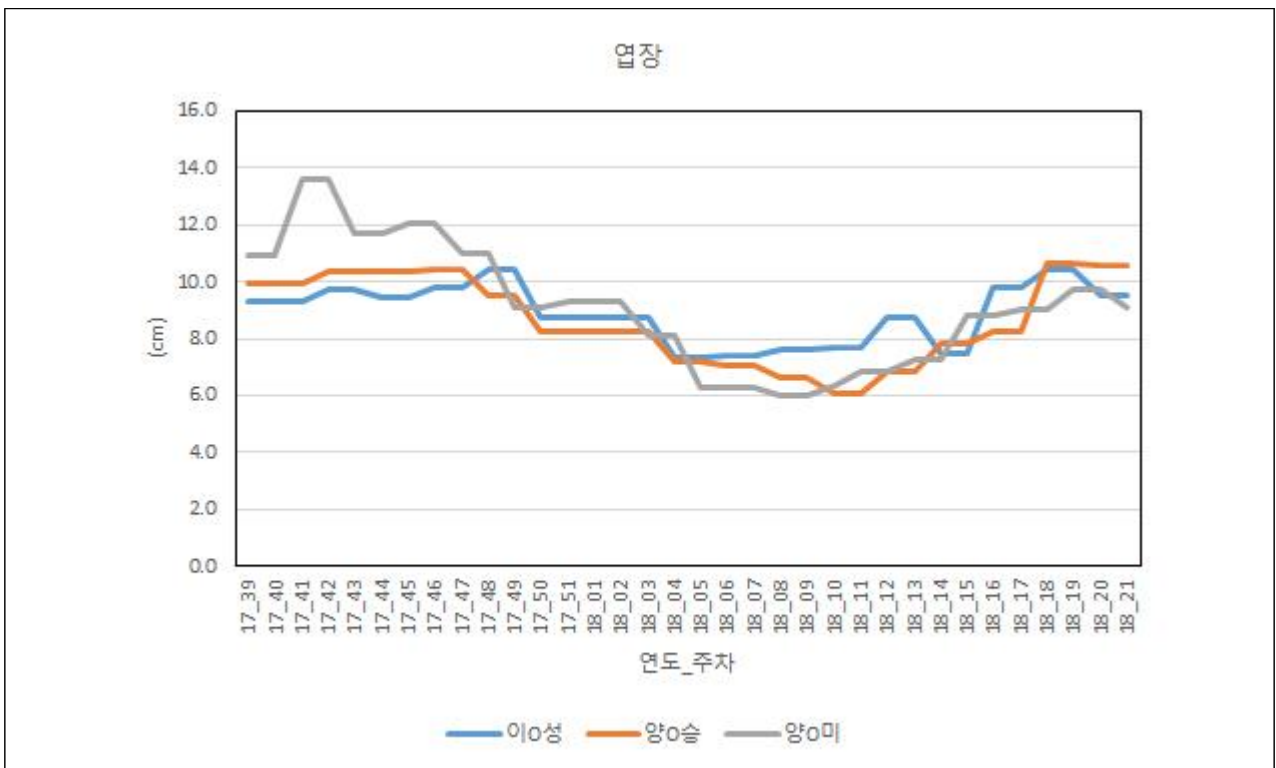


그림 9. 농가별 엽장 비교(17-18작기)

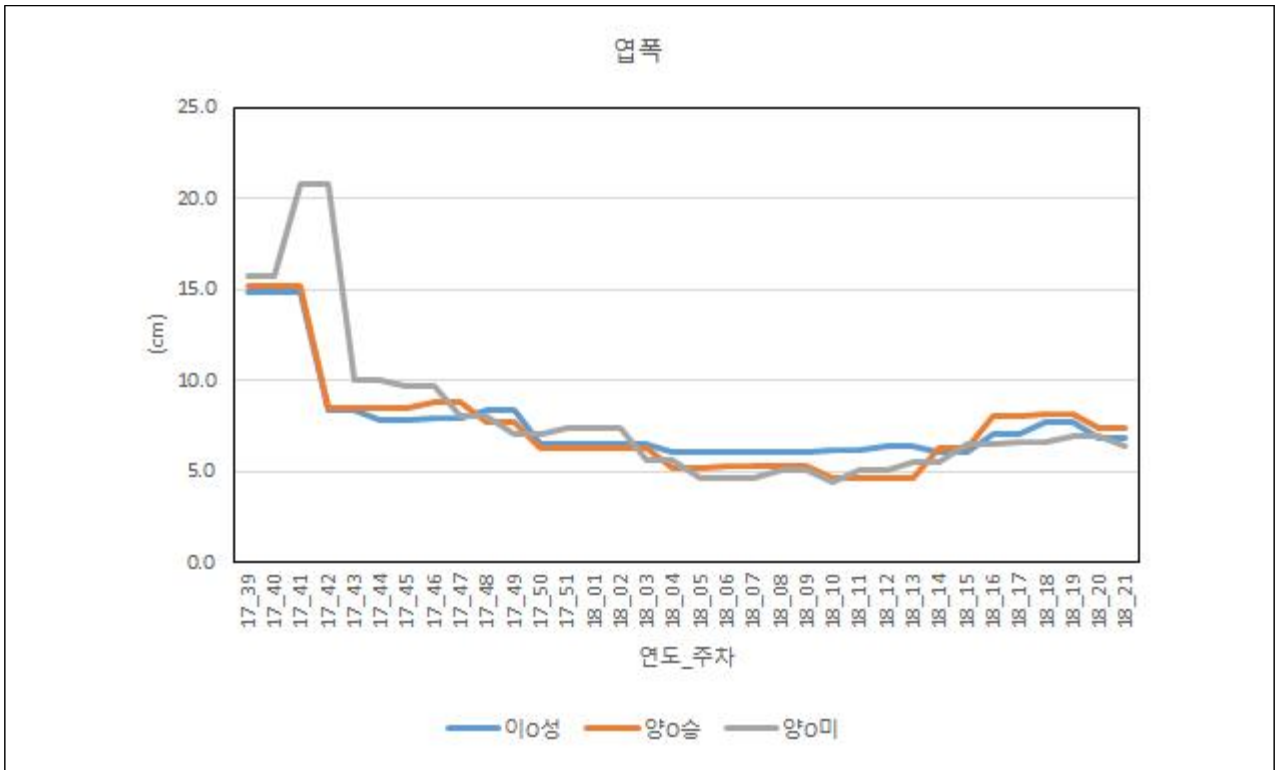


그림 10. 농가별 엽폭 비교(17-18작기)

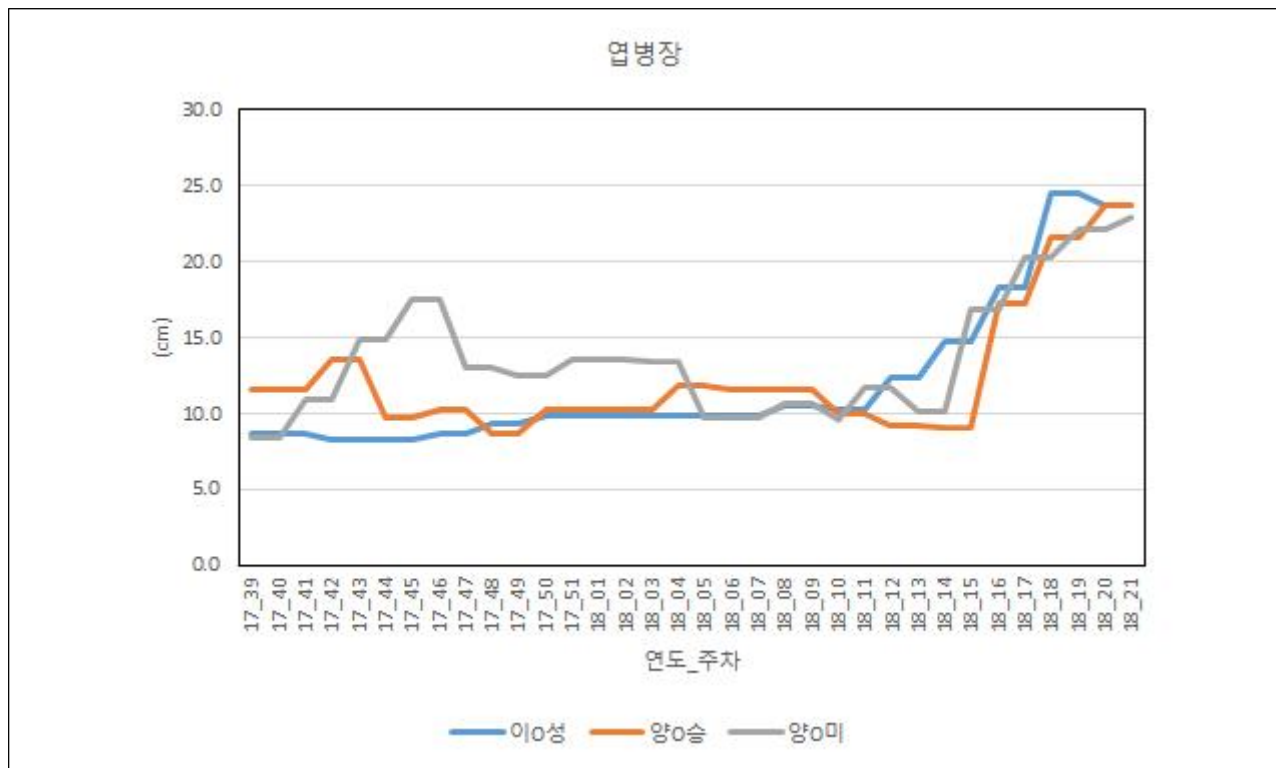


그림 11. 농가별 엽병장 비교(17-18작기)

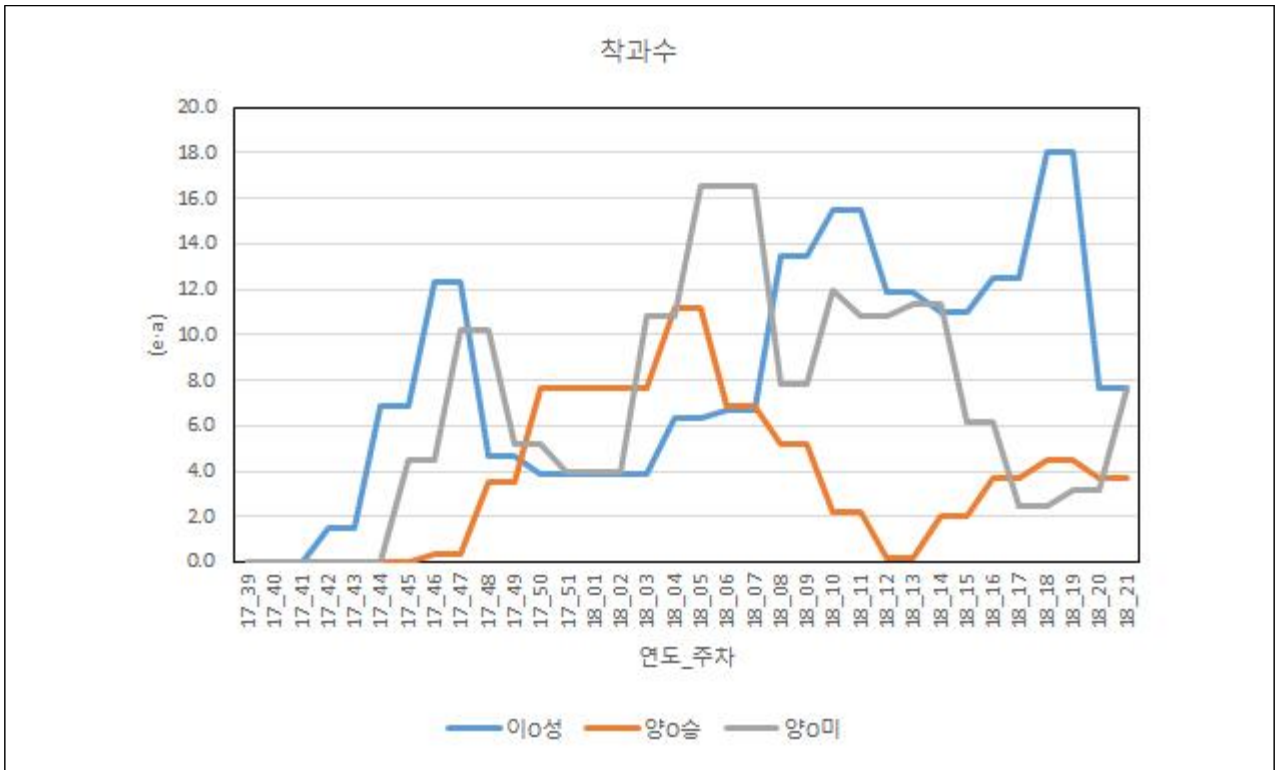


그림 12. 농가별 착과수 비교(17-18작기)



그림 13. 농가별 소화수 비교(17-18작기)

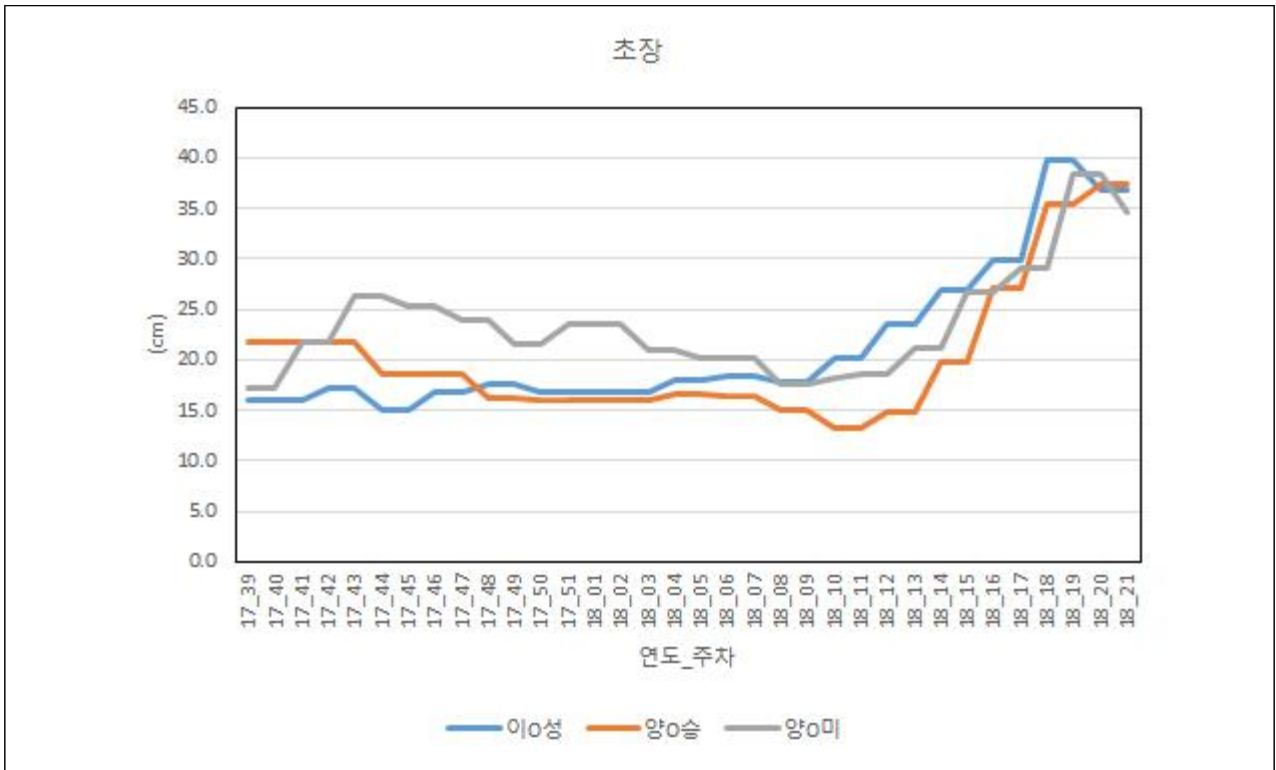


그림 14. 농가별 초장 비교(17-18작기)

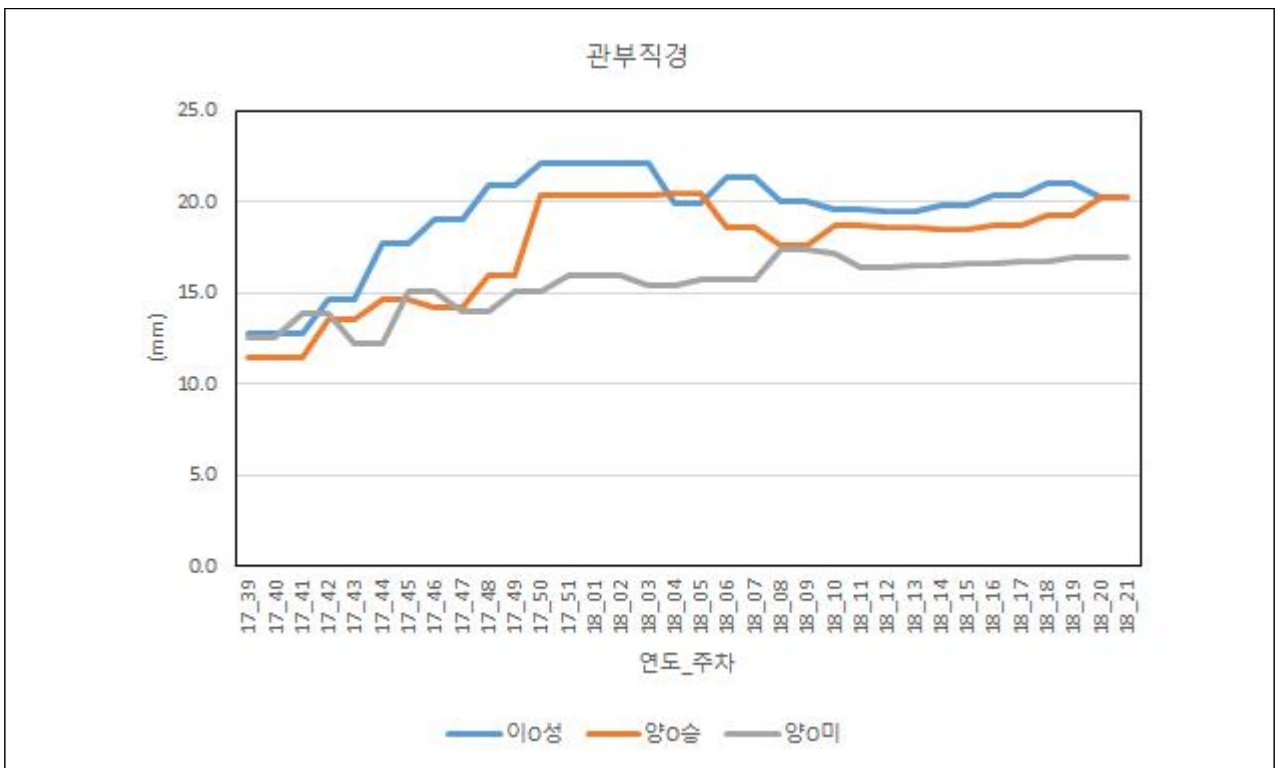


그림 15. 농가별 관부직경 비교(17-18작기)



#### ④ 베스트파머의 환경관리 비교(17-18작기)

##### ㉠ 환경관리 비교 방법

생육조사 시점과 같도록 정식 후부터 수확 종료시까지를 기준으로 하였고, 외부온도, 내부온도, 내부습도, CO<sub>2</sub> 농도, 일중 누적일사량을 비교하였다.

##### ㉡ 환경관리 비교 결과

같은 화순 도곡 지역인 이○성, 양○승 농가도 외부온도에 차이가 있었으나 그 차이는 크지 않았고 화순 도곡지역에서 약 30km 떨어진 인근 장성 진원지역 또한 큰 차이는 없었다. 내부온도 관리는 세 농가 중 양○미 농가에서 큰 편차 없이 관리되었고, 양○승 농가에서 편차가 가장 크게 관리된 것으로 확인되었다. 외부온도가 급격히 낮아지는 시점인 11월, 양○승 농가는 충분한 난방을 하지 않아 내부온도가 낮게 관리되었고 따라서, 24시간 평균온도가 낮아져 충분한 엽수 확보가 어려웠던 것으로 생각된다. 3월 중순경 온실 내부온도가 5℃로 급격히 떨어져 저온장해를 입었을 것으로 생각되며 그로 인해 소화수와 착과수가 급격히 감소했을 것으로 판단되며, 특히 저온으로 인한 불량과의 증가도 수확량 감소의 원인이 되었을 것으로 판단되었다.

온실 내 상대습도가 낮아지는 것을 방지하기 위해 낮동안 온실 바닥에 물을 뿌려 관리했던 이○성 농가와 양○승 농가의 내부습도가 양○미 농가보다 높게 관리되었고, 작물 후반으로 갈수록 엽장과 엽폭이 이○성, 양○승 농가에 비해 양○미 농가가 낮아지는 원인일 수 있을 것으로 추측된다. 습도가 낮을수록 엽면적이 작아지고, 습도가 높으면 엽면적이 커지며, 특히 봄가를 저습조건에서의 광합성 감소를 습도조절에 의해 증산 및 광합성을 촉진하는 관리에 힘써야 한다. 특히 정식후 화아분화를 위해 대부분의 농가들이 하루종일 환기창을 열어두어 외부의 낮은 습도에 노출된다. 따라서 낮은 습도에 의해 엽면적의 확보가 늦어져 1화방 개화시까지 적정 엽면적이 확보되지 못하면 광합성 동화산물의 부족으로 1화방의 충분한 생산에 어려움을 겪게 된다. 따라서 10월부터는 오후늦게 환기창을 절반이상 내려서 습도를 높이고 특히 엽면적 확보 뿐만아니라 근압을 높여 양수분대사에도 도움을 주게 된다. 이러한 습도관리는 충분한 엽면적 확보와 함께 근압에 의한 일액증가로 틱번을 예방하는데 도움을 준다.

생산성이 높은 순으로 CO<sub>2</sub> 농도를 높게 관리한 것으로 조사되었으며, 특히 이○성 농가의 경우 일조량이 좋지 않은 1월에 고농도의 CO<sub>2</sub>를 공급하므로써 2월의 소화수와 착과수를 증가시킬 수 있었을 것으로 추측된다. 450ppm이상의 고농도 CO<sub>2</sub> 공급은 생식생장을 촉진하고, 특히 광합성량 증대로 동화산물의 축적이 많아 수확량에 가장 큰 영향을 주었을 것이다.

일중 누적일사량은 장성이 화순이 비해 더 많았고, 일사량이 많기 때문에 양○미 농가가 이○성 농가만큼 CO<sub>2</sub>를 시용했다면 더 많은 수확량을 올릴 수 있었을 것으로 생각되었다. 이○성 농가에 비해 양○미 농가가 재배면적이 적어 작물관리(적엽 및 적화)가 더 우수하였음에도 생산성에 차이가 나는 것은 환경제어와 CO<sub>2</sub> 공급량의 차이일 것으로 판단되었다.

4월 이후 이○성 농가의 누적일사량은 센서 또는 환경관리제어시스템에 문제가 생겨 이상값이 나타났을 것으로 판단된다.

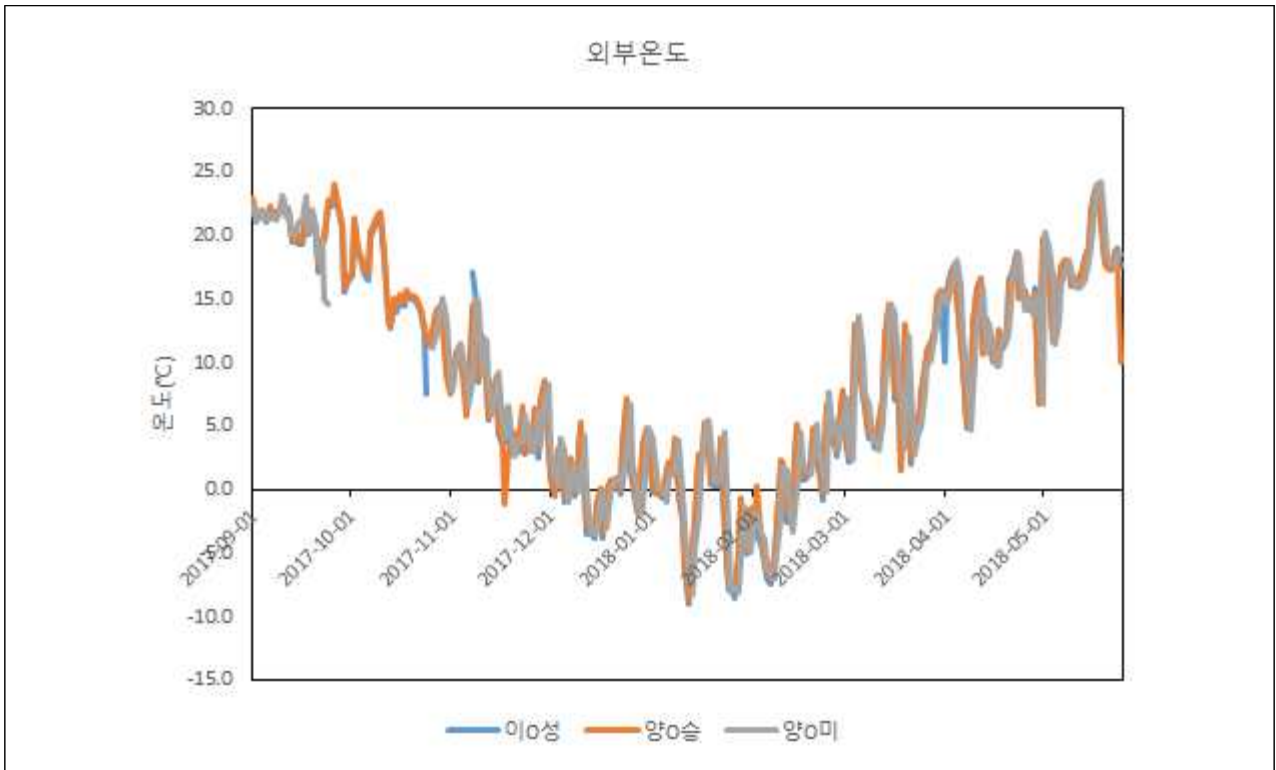


그림 16. 농가별 시설 외부온도 비교(17-18작기)

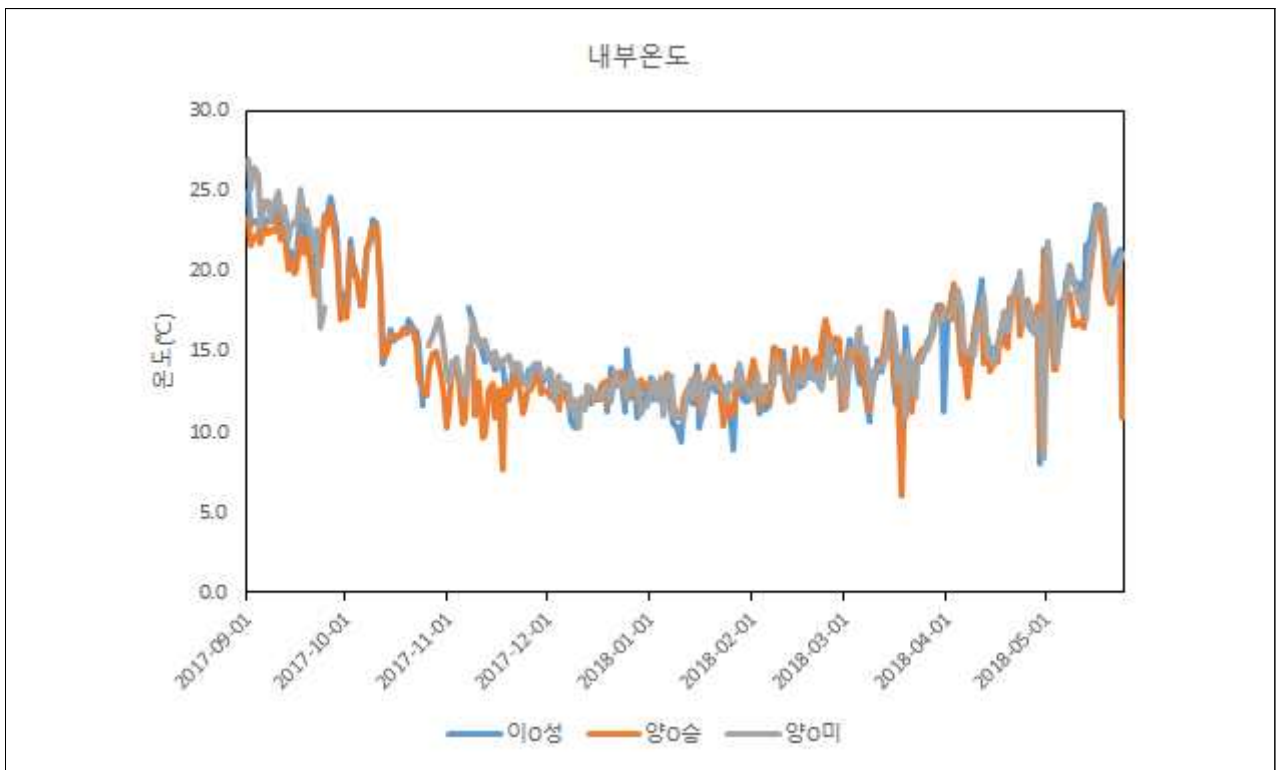


그림 17. 농가별 시설 내부온도 비교(17-18작기)

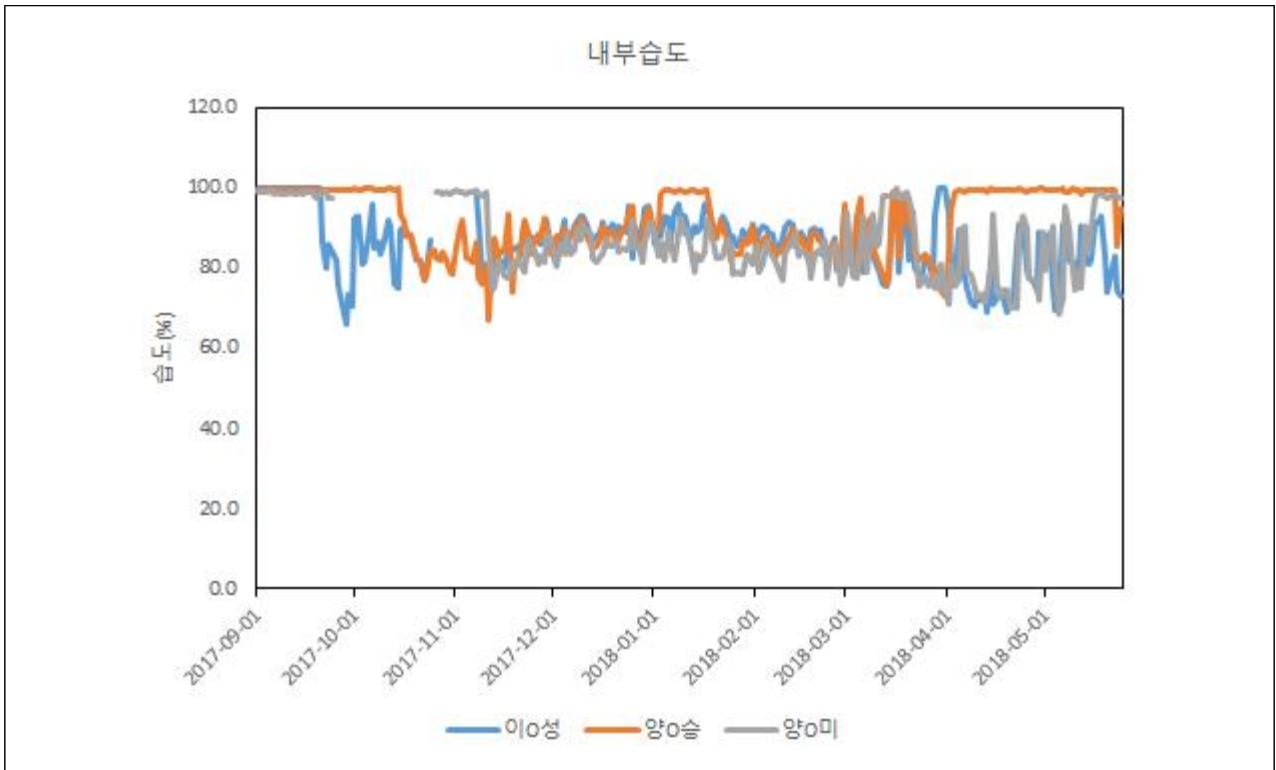


그림 18. 농가별 시설 내부습도 비교(17-18작기)

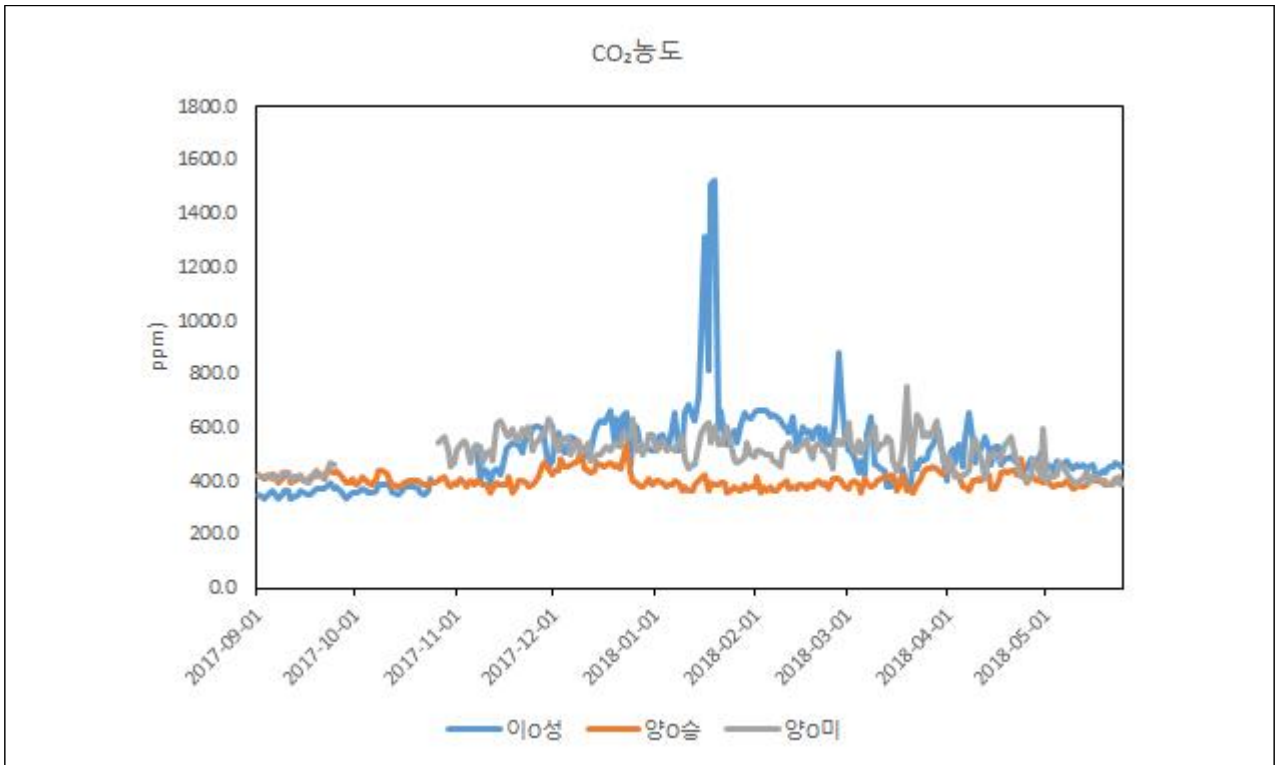


그림 19. 농가별 시설 CO<sub>2</sub> 농도 비교(17-18작기)

④ 베스트파머의 환경관리와 생산량 비교(17-18작기)

㉠ 이○성 농가와 양○미 농가의 주차별 환경과 생산량의 비교

환경과 생산량의 상관관계를 직관적으로 비교하기 위해 생산량 데이터 기준인 연도\_주차별로 환경요소와 생산량을 나타내어 비교하였다. 환경요소는 주차별 평균값이며 누적일사량은 주차동안의 누적값으로 나타내었다.

2018년도 4~6주까지 이○성 농가의 생산량이 양○미 농가에 비해 생산량이 약 2배 가량 높으며 이는 그로부터 1~3주전 시용한 CO<sub>2</sub> 농도와 비례하여 차이가 발생하였다고 판단되며, 외부온도가 낮고 일사량이 좋지 않을 때 고농도의 CO<sub>2</sub> 시용으로 동화산물 생산력을 높이는 전략이 적절함을 확인하였다.

2018년도 8~10주의 생산량은 양○미 농가에서 높는데 이는 환경의 영향보다 18년도 4~8주간의 소화수와 착과수가 양○미 농가가 많이 유지되고 있기 때문이며, 과도한 적과 또는 적화로 인한 이○성 농가의 착과전략 실패로 생각된다. 이○성 농가의 경우 CO<sub>2</sub>를 지속적으로 높게 공급하므로 착과수가 많다고 할지라도 동화량이 많아 충분한 생산성이 유지될 수 있음에도 1월 저온기 자주 발생하는 안개로 인해 일조량이 적어지자 자체적으로 판단하여 적화 및 적과작업을 진행한데 따른 영향으로 판단되었다.

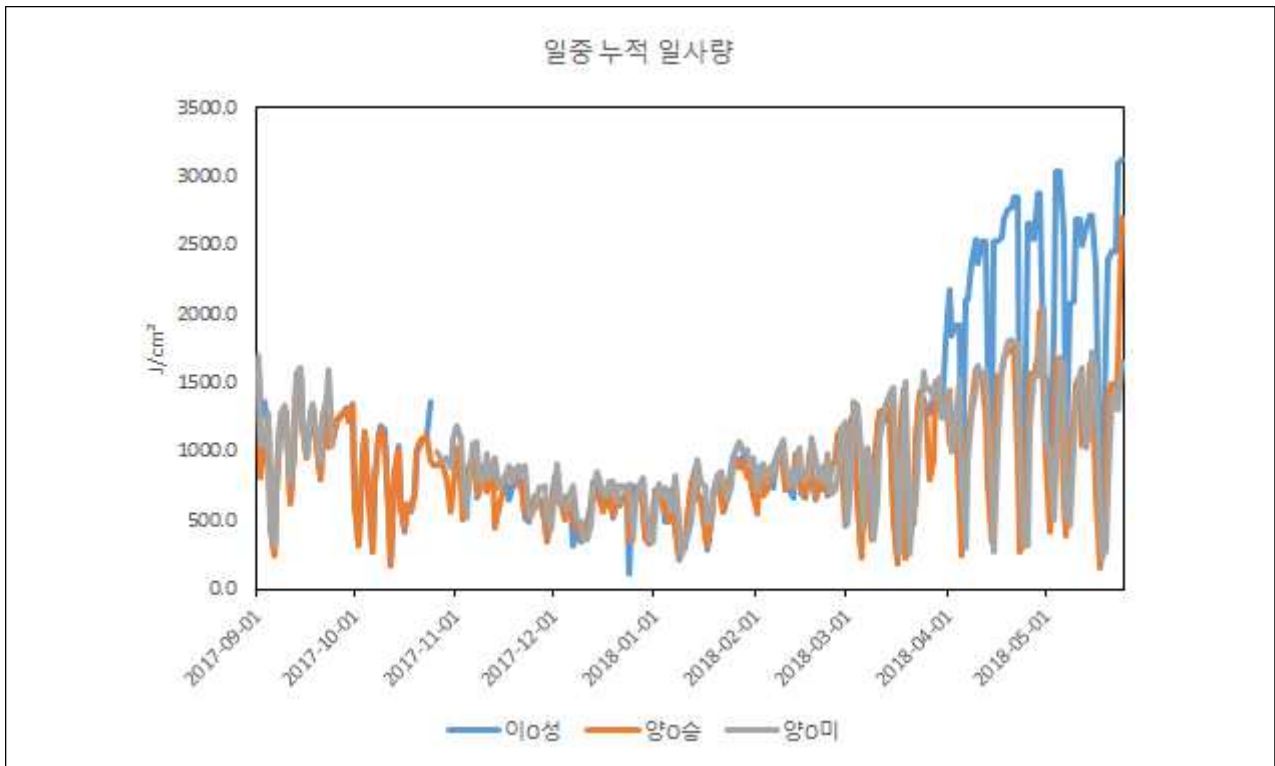


그림 20. 농가별 일중누적일사량 비교(17-18작기)

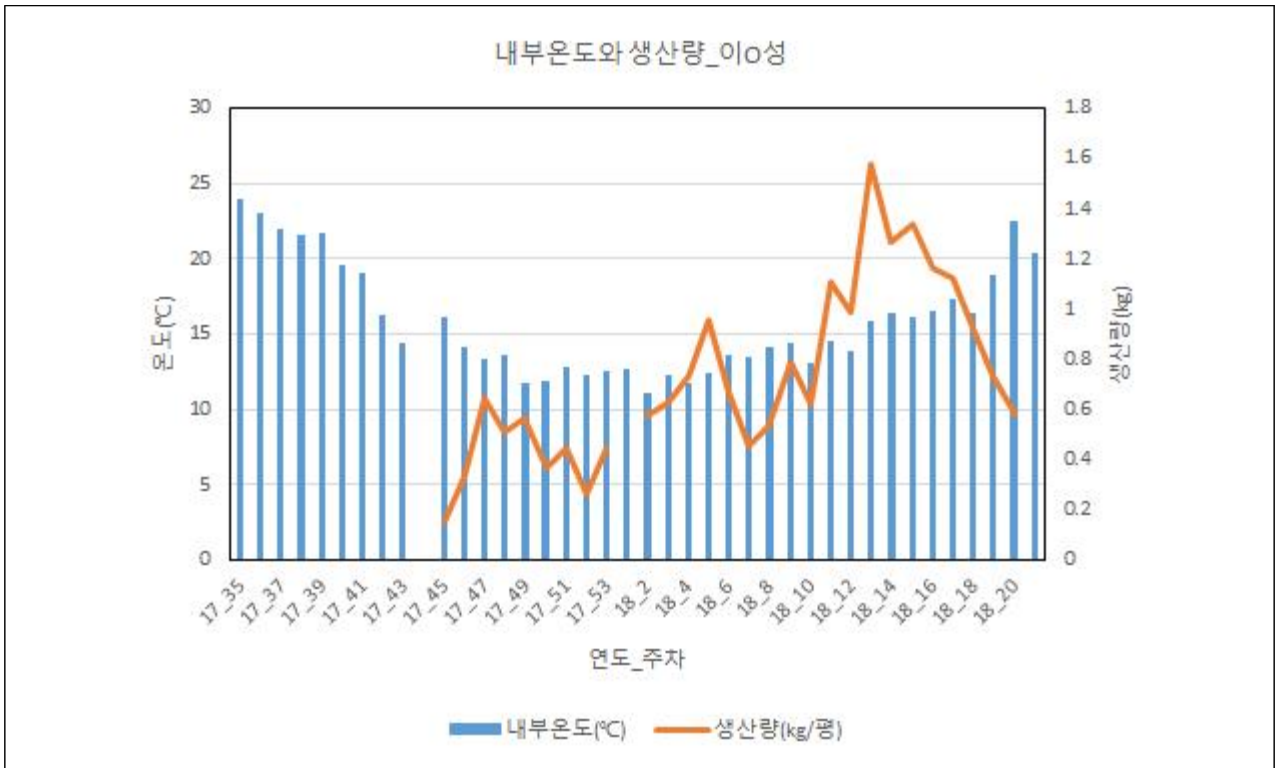


그림 21. 이오성 농가의 내부온도와 생산량 관계(17-18작기)

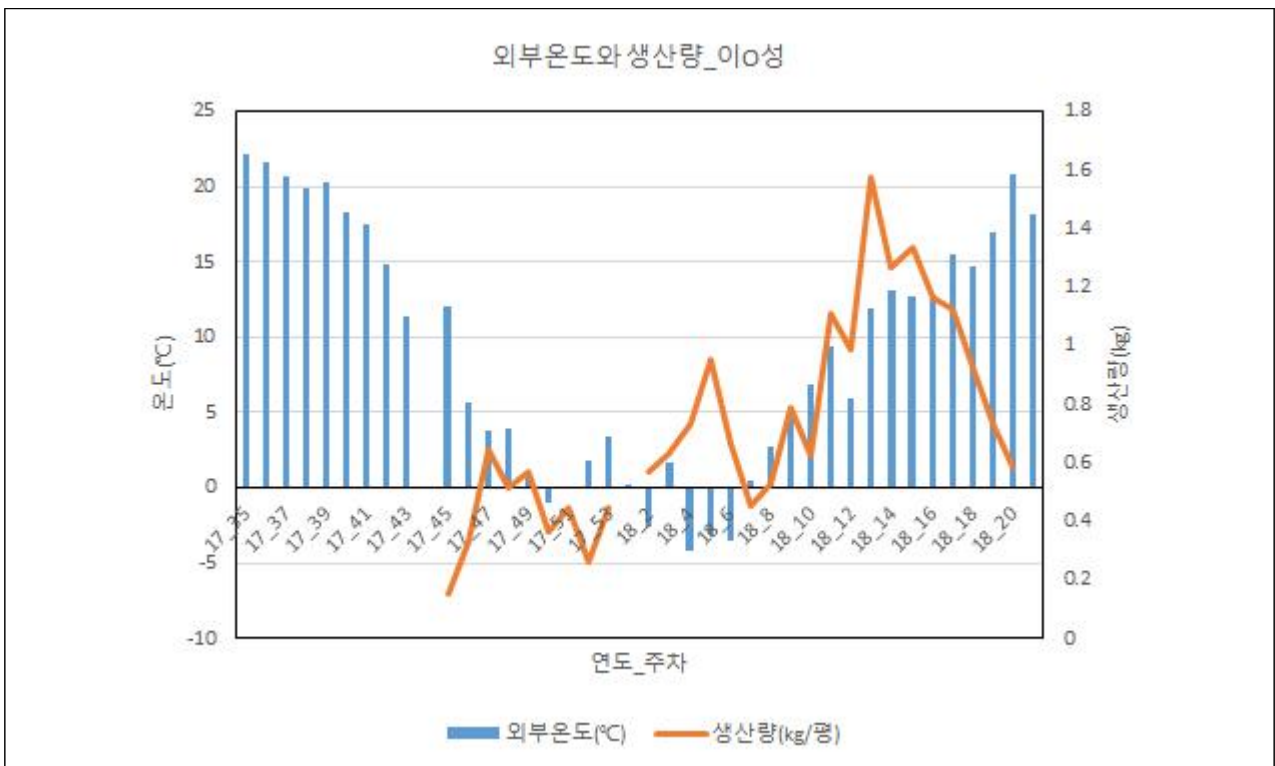


그림 22. 이오성 농가의 외부온도와 생산량 관계(17-18작기)

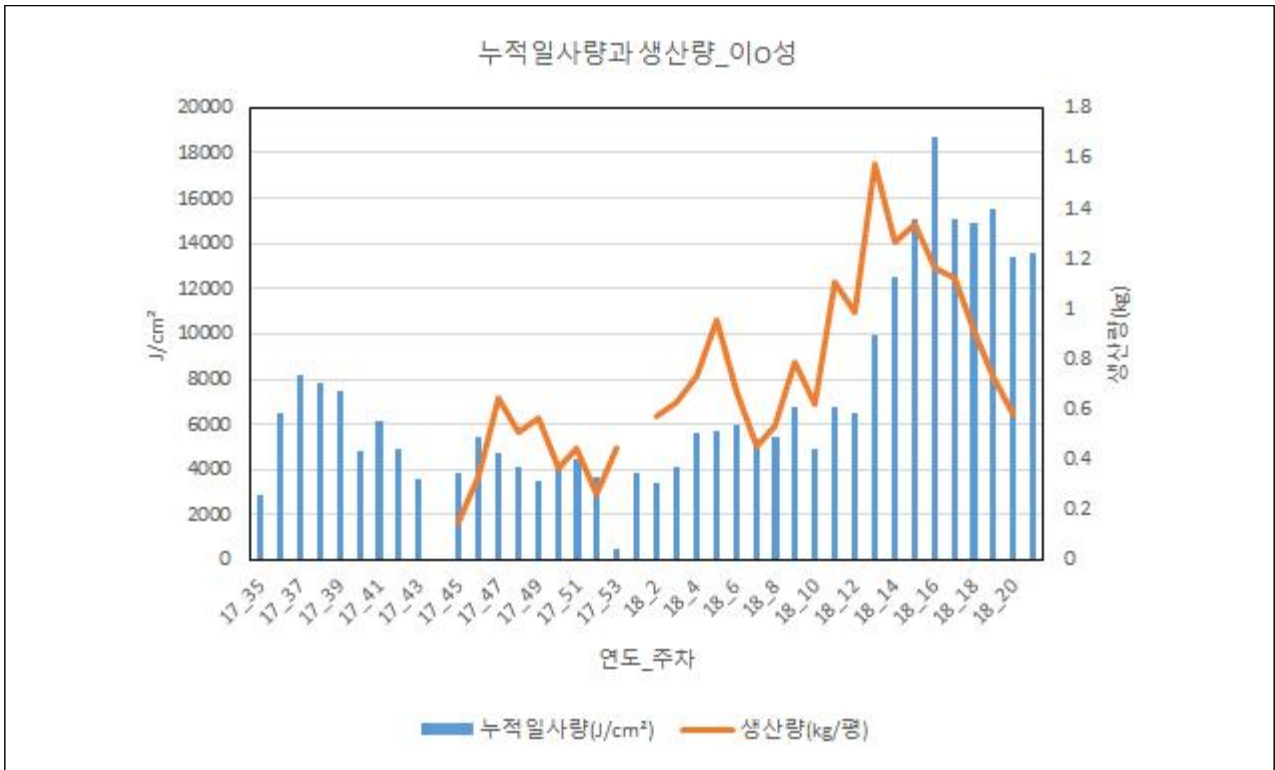


그림 23. 이오성 농가의 누적일사량과 생산량 관계(17-18작기)

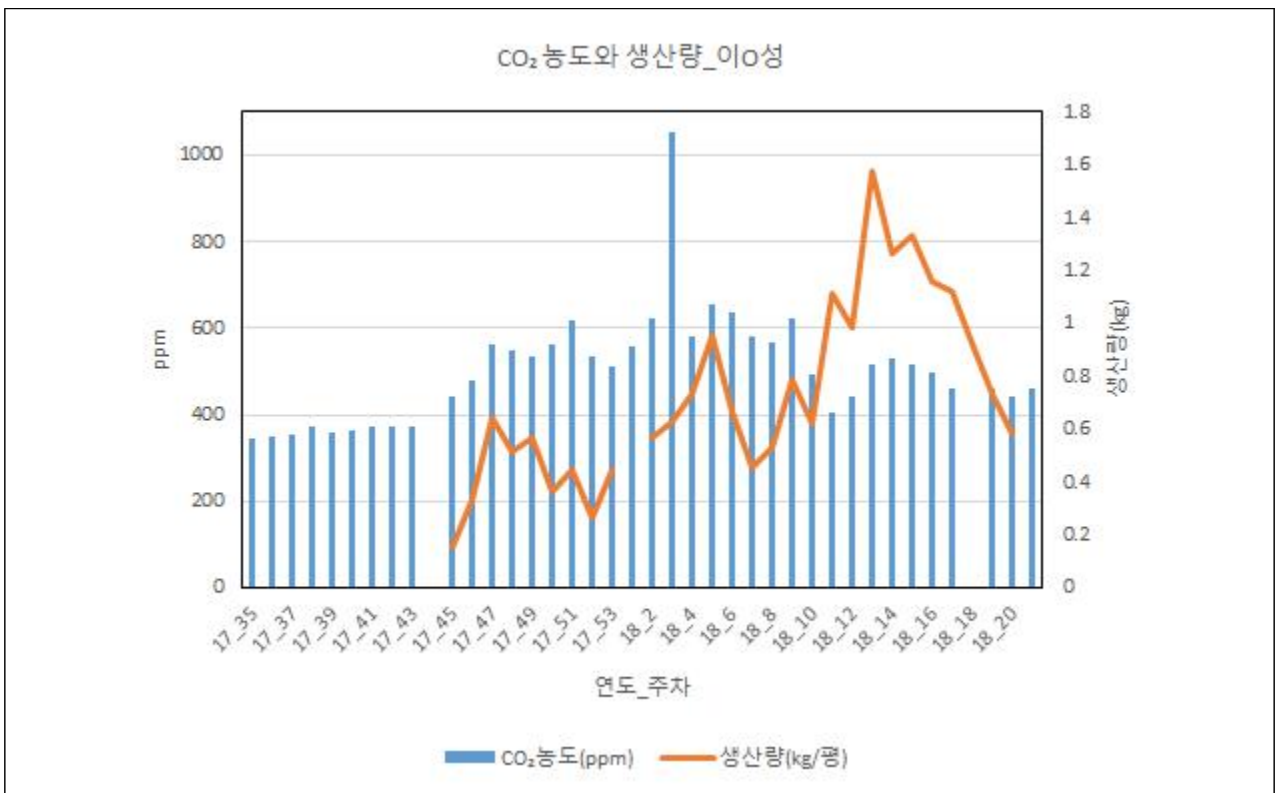


그림 24. 이오성 농가의 CO<sub>2</sub> 농도와 생산량 관계(17-18작기)

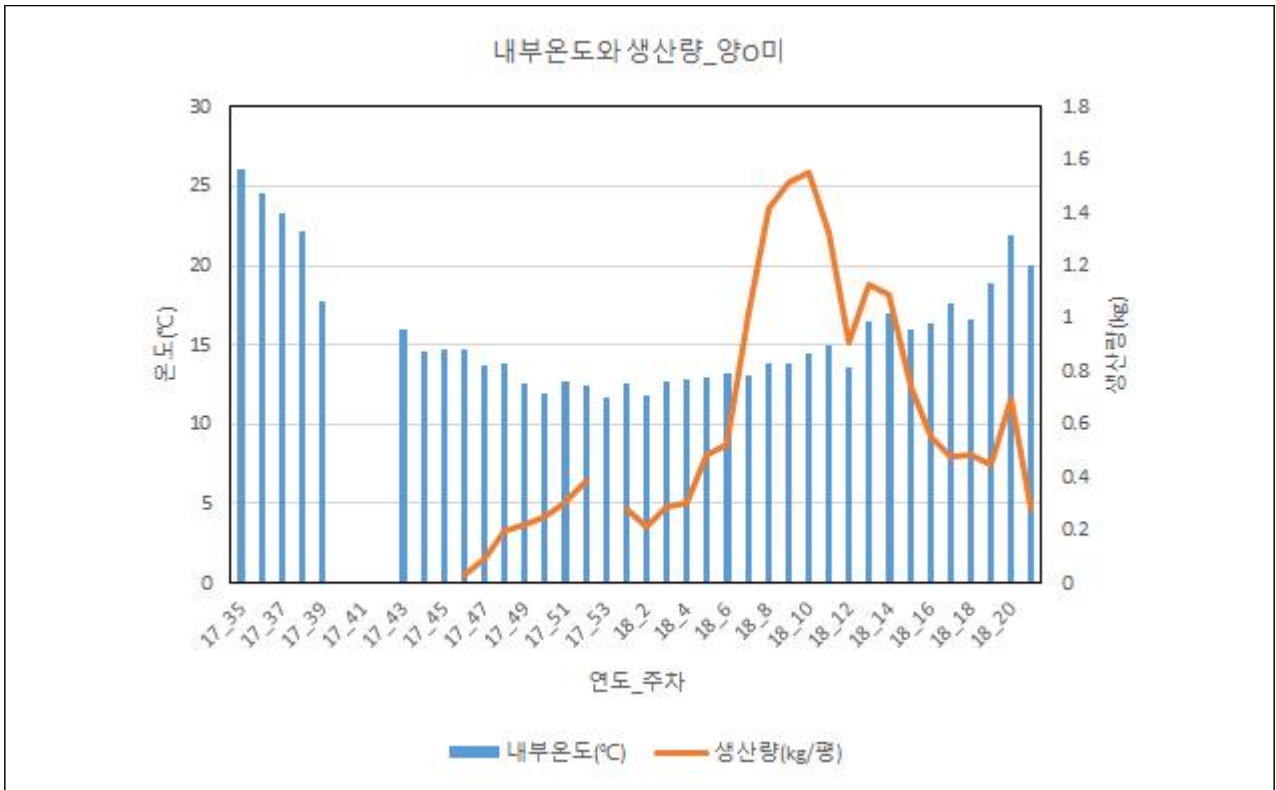


그림 25. 양미 농가의 내부온도와 생산량 관계(17-18작기)

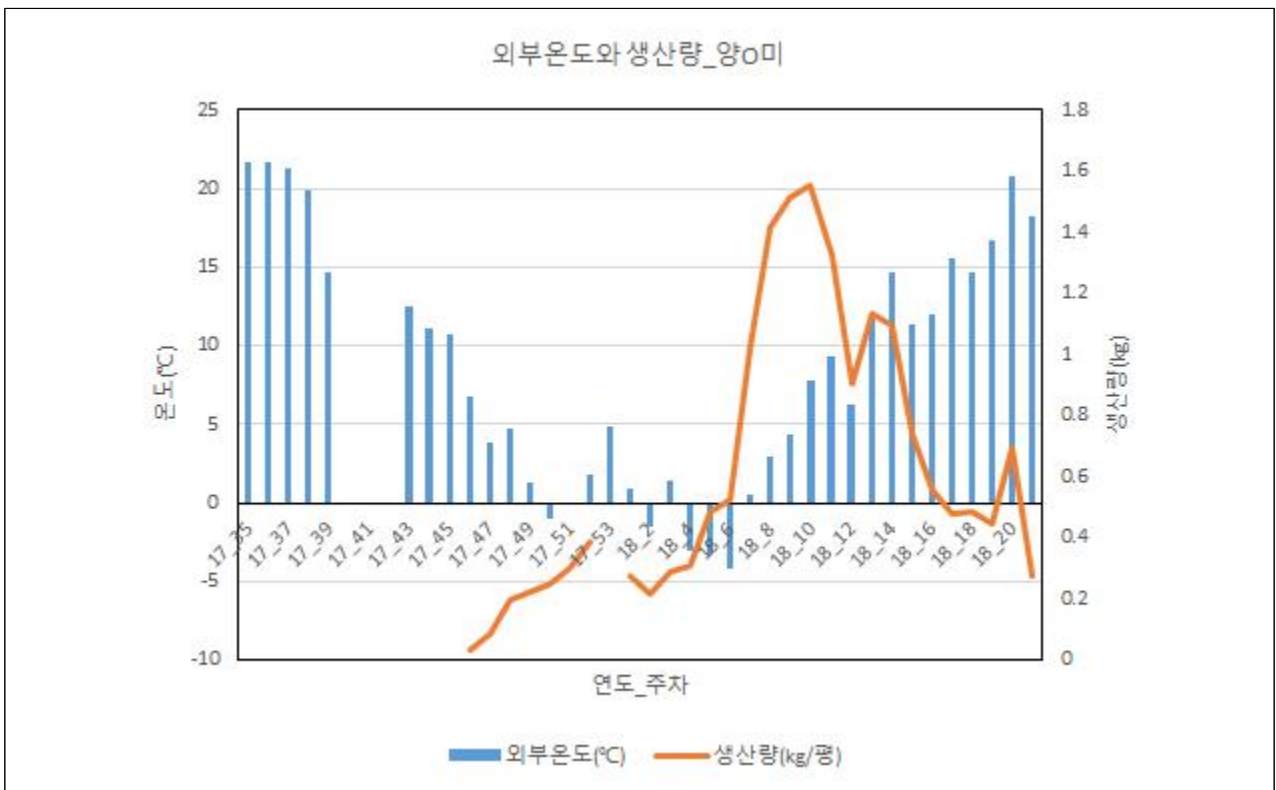


그림 26. 양미 농가의 외부온도와 생산량 관계(17-18작기)

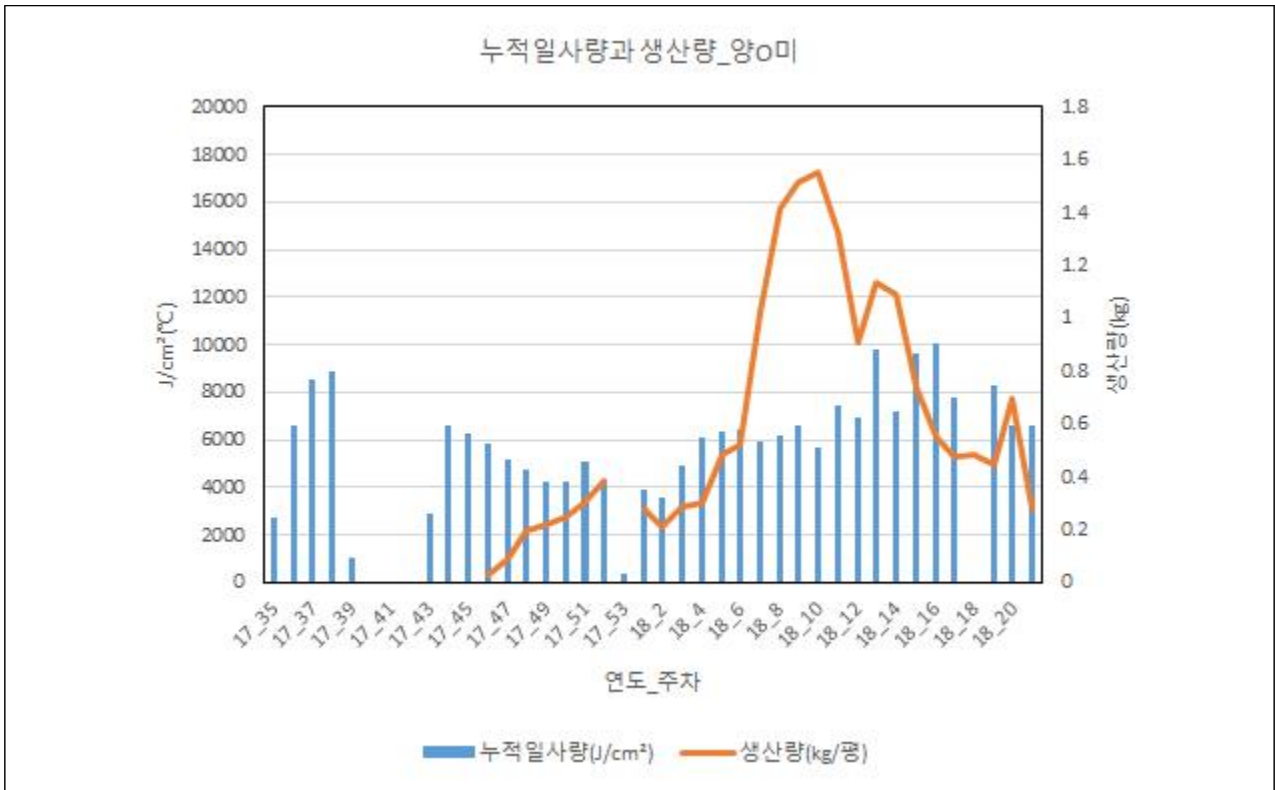


그림 27. 양0미 농가의 누적일사량과 생산량 관계(17-18작기)

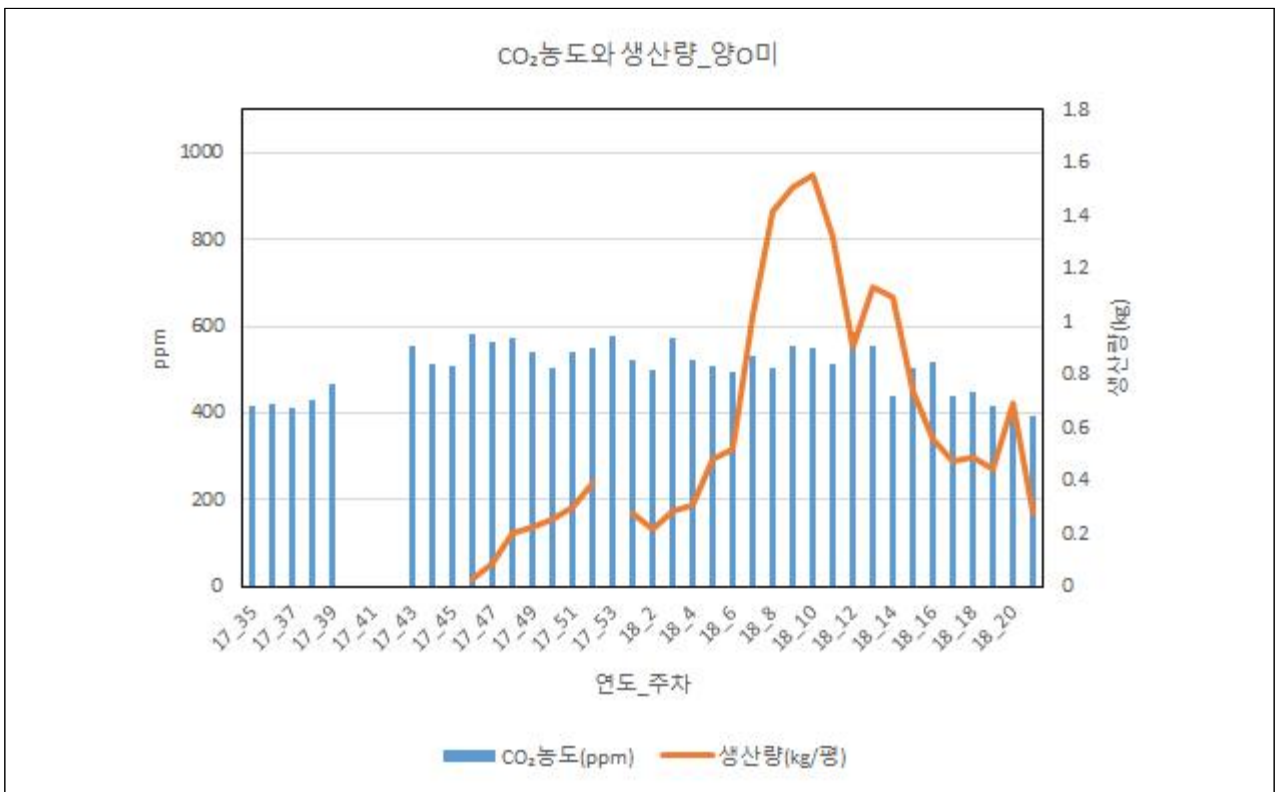


그림 28. 양0미 농가의 CO2농도와 생산량 관계(17-18작기)



⑤ 베스트파머 현장토론회

\* 일시 : 2018년 1월 13일

\* 장소 : 화순 도곡 김○초 농가

\* 내용 : 동계 텃밭발생 예방 등 생리장해 및 병해충 관리방안에 대한 토론



\* 일시 : 2018년 1월 23일

\* 장소 : 화순 도곡 문○도 농가

\* 내용 : 동계 양수분관리방법 및 양분결핍증상에 대한 토론



\* 일시 : 2018년 9월 19일

\* 장소 : 화순 도곡 문○걸 농가

\* 내용 : 정식 직후 작물관리방법에 대한 토론

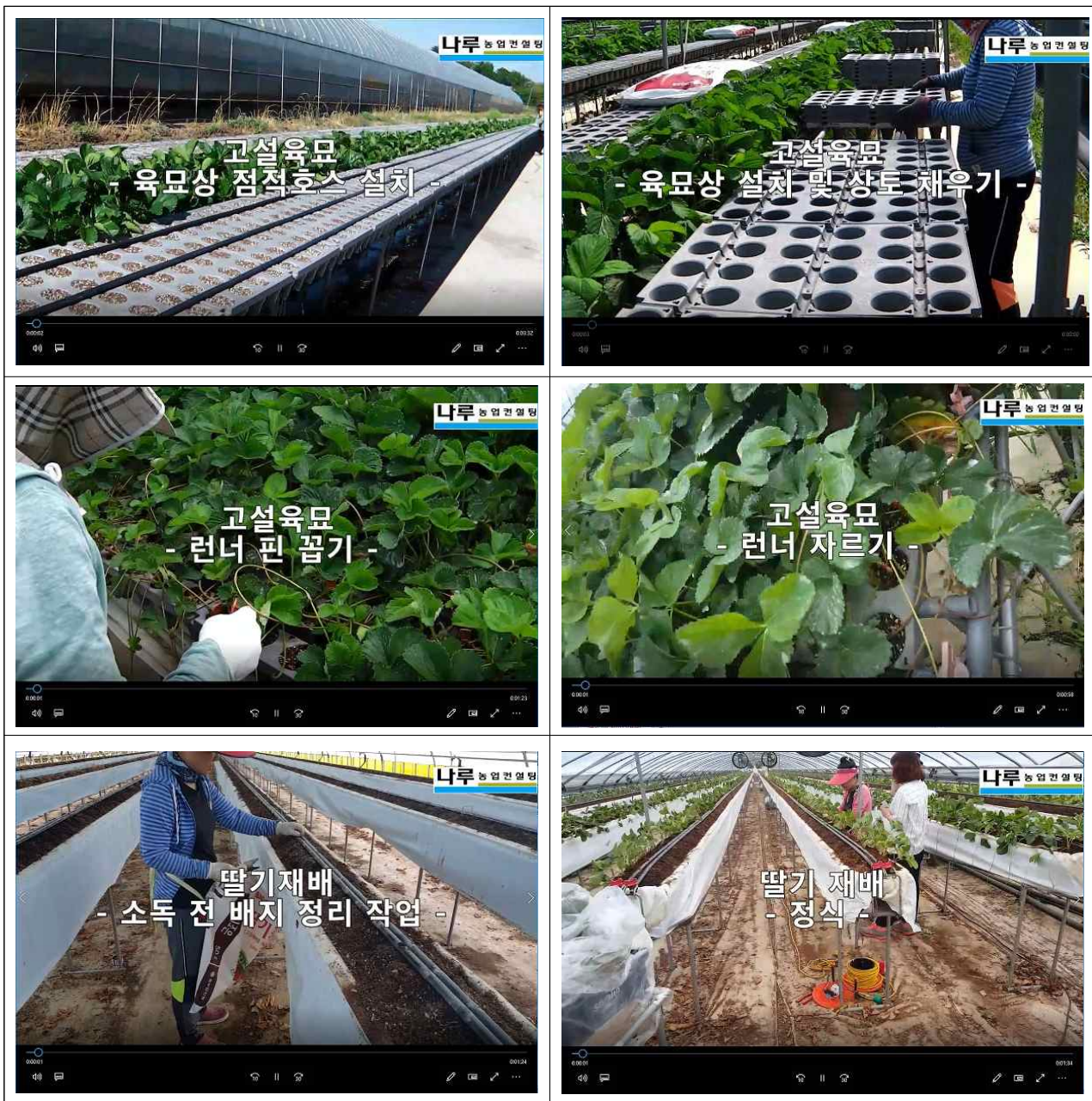


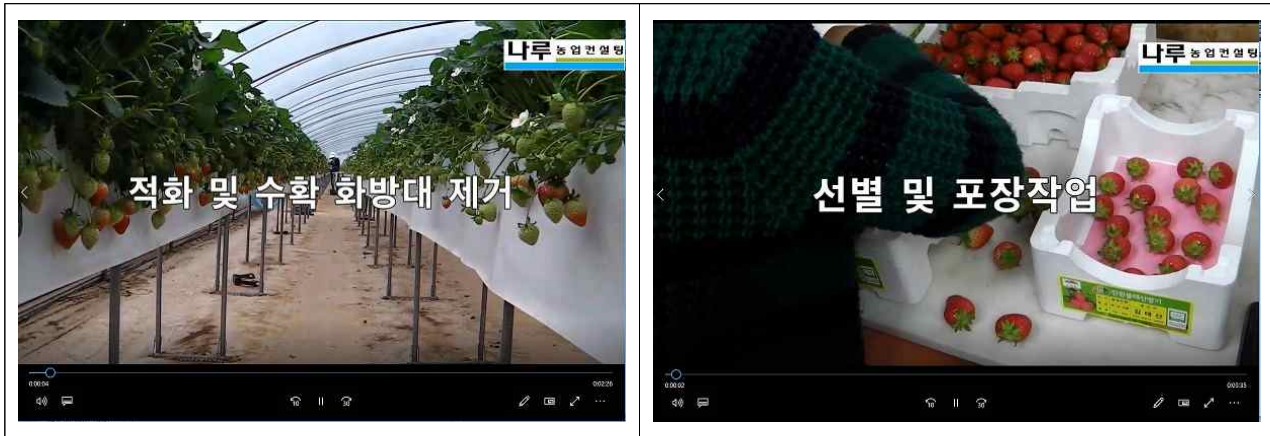
(2) Best Farmer 농가의 주요 작업 동영상 촬영

조사대상 농가의 재배기간 중 주요 작업에 대한 노하우와 방법을 전파하기 위해 각 작업에 대한 사진기록과 동영상을 촬영하였다. 각 시기에 진행되는 작업들에 대해 기록을 남겨 방법들에 대한 비교를 하고, 특히 동영상을 통해 제작하므로서 초보 귀농자나 작업자들에 대한 교육용으로 활용하고자 하였다.

이러한 제작물은 추후 온라인을 통해 공개하여 다른 지역의 농가들에게 작업 의견을 청취하고 더 나은 방법을 찾을 것이며, 온라인 공개를 통해 모든 사람들이 작업방법을 숙지하도록 하였으며 특히 외국인 근로자의 경우 언어를 통해 소통하기가 힘들기 때문에 동영상을 통한 교육이 매우 효과적일 것이라 판단되어 이에 대한 자료를 축적하고자 하였다.

동영상 자료는 작업별, 시기별로 분류하여 제작하였다.





(3) Best Farmer 수익성 분석(경영기록장 평가)

전남지역 Best Farmer로 선정된 박○훈, 이○성, 양○승, 양○미 농가의 2015-2016년 작기의 경영기록장을 제공받아 각 농가의 조수입 및 경영비를 비교하였다. 선정농가 4명의 단위면적당 조수입은 전남 딸기농가 평균 조수입에 비해 최고 1.5배 이상 높은 수준이었으며, 전국평균에 비해서도 높은 조수익을 나타냈다.

(가) 2015-2016시즌 베스트파머 시설딸기 수익성 수준 비교(전국대비) (단위 : 천원/10a)

비목별\농가별		박○훈	이○성	양○승	양○미	전남베스트 파머평균	전남(2015)	전국(2015)
조수입	수량(kg)	3,720	3,406	3,366	4,614	3,795	3,258	3,429
	단가(원)	4,925	8,664	8,200	9,220	8,695	7,410	6,440
	조수입	18,326	29,510	27,601	42,541	33,217	24,142	22,083
경영비	종묘비	200	2,630	333	117	1,027	2,572	2,234
	무기질비료비	500	165	583	858	535	762	474
	유기질비료비	0	0	0	357	119	143	234
	농약비	1,257	224	168	437	276	494	336
	영농광열비	1,032	905	2,395	1,276	1,525	1,355	1,234
	제재료비	820	155	666	1,381	734	2,119	2,210
	소농구비	0	0	0	0	0	1	9
	대농구상각비	677	239	500	86	275	550	289
	영농시설상각비	1667	4,006	420	3,293	2,573	1,852	1,385
	수리(修理)비	0	0	0	172	57	82	95
	기타요금	0	0	0	0	0	2	10
	토지임차료	1,000	110	291	357	253	266	301
	고용노력비	1,520	9,207	1,864	6,702	5,924	2,315	1,546
	경영비계	8,672	17,641	7,220	15,036	13,299	12,513	10,357
자자노력비	7,500	1,466	2,160	14,363	5,996	5,412	4,312	
유동자본용역비	158	224	193	387	268	211	173	
고정자본용역비	1,262	1,008	194	817	673	646	331	
토지자본용역비	600	412	364	270	349	395	323	
생산비계	17,592	20,751	10,131	30,873	20,585	19,177	15,496	
소득	9,655	11,870	17,378	27,507	18,918	11,447	11,690	
순수익	734	8,759	17,470	11,668	12,632	4,965	6,587	

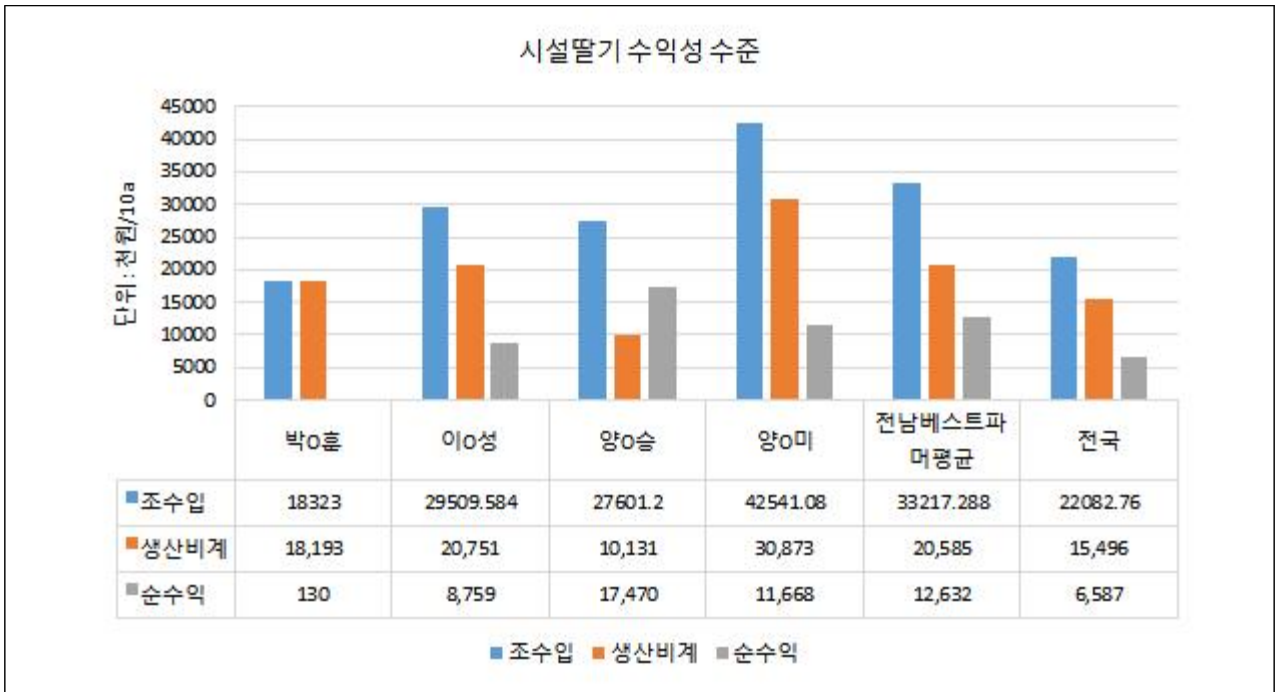


그림 29. 전남지역 Best Farmer의 수익성 비교

단위면적당 순수익 면에서도 전남이나 전국평균의 2배 또는 그 이상을 나타내고 있어 더 구체적으로 평가해봐야 하겠지만 매우 높은 수익을 내는 것으로 판단하고 있다. 조사 데이터의 오류가 있을 수 있겠지만 전반적인 항목에서 우수한 경영성과를 나타내고 있는 것으로 판단된다.

(나) 고용노력비 경영비 대 순수익 비교

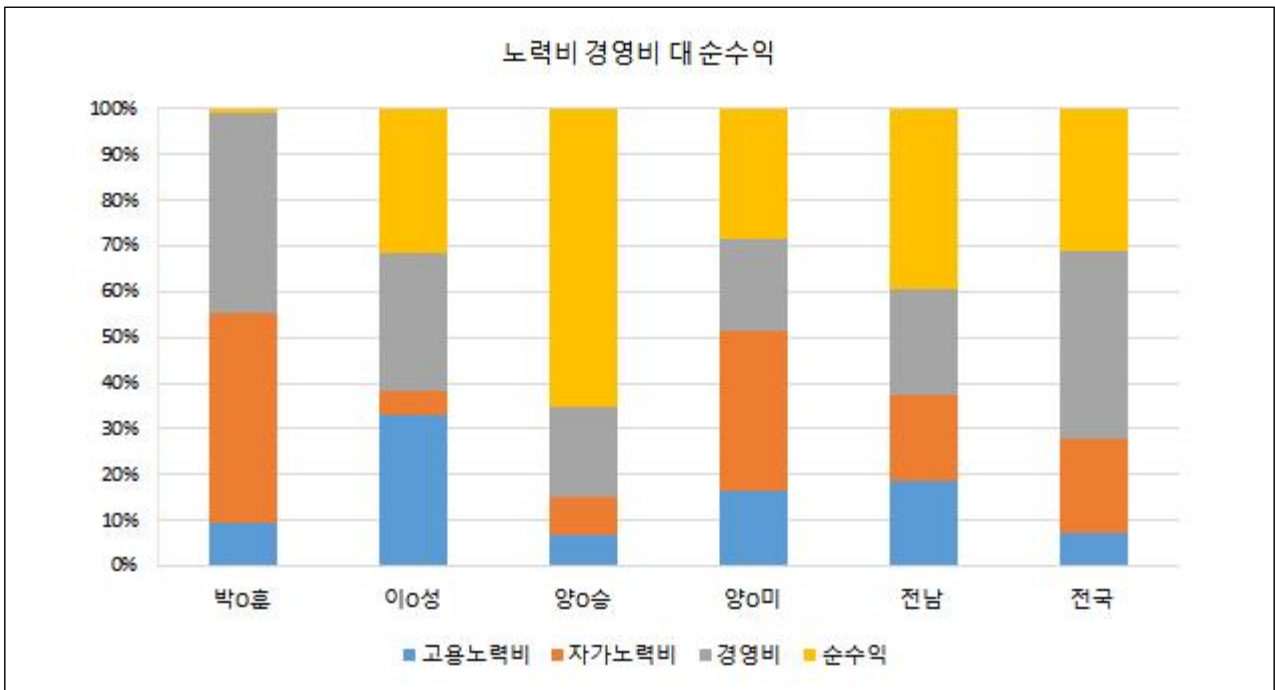


그림 30. 전남지역 Best Farmer의 경영비중 노동비 비중 비교

각 조사대상 농가의 경영비중 인건비 및 자가노동력 비용을 비교한 결과 양○미 농가는 자가노동투입이 많은 상태이며, 양○승 및 이○성 농가의 경우 자가노동이 적고 고용노동이 많은 편이다. 실제 재배면적이 양○미 농가에 비해 넓은 편이라 외국인 고용인력이 2~4명 정도를 고용하고 있어 주로 관리위주인 반면, 양○미 농가의 경우 1000여 평에 부부가 매일 작업에 투입되어 실질적으로 자가노동 비중이 높은 편이다. 박○훈 농가는 자가노동 비중이 가장 높아 큰 비중을 차지하였으며, 순수익이 가장 낮는데 이는 수취가격이 낮아 매출액이 낮은 영향이 있었다. 박○훈 농가는 단위당 평균 수량이 화순농가에 비해 높게 나타났는데 이에 비해 화순농가의 수량이 낮은 것은 화순농가의 출하량이 농협출하량을 기준으로 계산하였고, 농가가 개별 판매한 내용이 기록되지 않아 그 차이가 많을 것으로 판단되었다. 양○승씨의 순수익이 다른 농가에 비해 높게 나온 것은 투입비용에 대한 정리가 제대로 이루어지지 않아 나타난 것으로 판단되었다.

(다) 전남 베스트파머 생산성 및 소득 비교

① 생산성 비교

농가명		강진	화순		장성
		박○훈	이○성	양○승	양○미
재배면적(평)		1,800	5,200	3,600	1,260
주요품종		설향	설향	설향	설향
정식종묘(주)		63,000	120,000	120,000	33,000
평당주수		35	23.1	33.3	26.2
묘구입여부		자가, 구입	자가, 구입	자가, 구입	자가, 구입
재배방법		수경	수경	수경	수경
인증유형		-	GAP	GAP	GAP
정식시기(2015년)		9월1일	9월1일	9월5일	9월9일
수확시기(월, 일)		11.15~5.25	11.15~6.3	11.20~5.1	11.20~6.5
수확기간(일)		203	199	162	196
수량 (kg)	총수량(kg)	22,322	59,046	40,393	19,382
	10a수량	3,720	3,406	3,366	4,614
주당 평당 (kg)	주당(kg)	0.35	0.49	0.34	0.59
	평당(kg)	12.40	11.36	11.22	15.38
등급별 판매 (%)	A등급	40	35	60	65
	B등급	45	33	30	25
	C등급	15	32	10	10

전남 조사대상 농가의 생산성과 소득을 비교하면 재배면적의 차이가 있으나 양○승 농가의 경우 평당 33.3주로 재식밀도가 높았으나 10a당 수량은 이○성 농가와 비슷하고, 양○미 농가에 비해 낮게 나와 밀식이 수량의 증대와 관련성이 적으며 오히려 감소시키는 요인이 될 수 있으며, 특히 관리에 대한 노동력 투입이 많아질 수 있다는 것도 고려되어야 한다. 밀식으로 인해 병해의 위험성도 높아질 수 있다. 박○훈 농가도 재식밀도가 양○승 농가정도로 높은 재식밀도였으며, 주당, 평당수량도 양○승 농가와 비슷한 수량을 나타내었다. 그러나 수확기간은 가장 긴 것으로 나타났다.

등급별 판매는 화순 이○성 농가의 자료가 정확한 데이터인지 의심스러운 측면이 있으며, 정밀 불량과가 많아 C등급이 높았는지 판단이 어려우며, 다른 농가에 비해 비율의 차이가 심해 검토해봐야 할 것으로 판단된다. 농가방문시 직접 관찰한 바로는 A등급의 비율이 높을 것으로 판단되었다.

장성 양○미 농가의 주당, 평당 수량이 높은 것은 세심한 관리가 품질향상에 영향을 주며, 고용노동 보다는 자가노동에 의한 재배관리의 차이에서 비롯된 것이 아닌지 고려해봐야 할 것이다. 특히 단위면적당 생산량에 비해 조수입의 차이가 큰 것은 출하처의 차이와 출하가격의 차이가 영향을 미쳤다고 본다. 화순의 경우 공선장을 통해 공동선별과 공동출하를 하고 있어 주로 마트직거래와 광주공판장에 출하하며, 양○미 농가의 경우 광주공판장에 출하하는데 공판장의 경매가격이 화순에 비해 장성이 월등히 높은 가격으로 판매되어 전체적으로 수량이 작아도 조수입이 높게 나타난 것이다. 또한 화순 이○성 및 양○승 농가의 경우 대부분의 물량을 공동선별장으로 판매하지만 일부 개별적인 주문에 의해 자체 선별포장하여 판매하는 것으로 확인되었으나 그 물량과 금액이 조사내용에 포함되지 않았고, 농가에서도 정확하게 파악하지 못해 선별장의 입출고 기록만을 조사하였다. 따라서 장성 양○미 농가와와의 조수익 차이가 조사된 내용처럼 크게 차이나지 않을 것으로 판단된다.

## ② 소득 비교

농가명	강진	화순		장성	
	박○훈	이○성	양○승	양○미	
재배면적(평)	1,800	5,200	3,600	1,260	
주요품종	설향	설향	설향	설향	
정식종묘(₩)	63,000	120,000	120,000	33,000	
10a 재식주수	10,500	6,930	10,000	7,860	
단가	kg단가(원)	4,926	8,664	8,200	9,220
	순위	20	6	10	3
	판매처(%)	농협계통 100	도매15 직거래15 농협70	농협계통 100	도매시장 100
조수입	총조수입(천원)	113,556	511,611	331,225	178,703
	10a 조수입(천원)	18,925	29,516	27,602	42,548
	주당(원)	1,041	4,263	2,760	5,415
	평당(원)	63,086	98,387	92,007	141,828
경영비	총금액(천원)	67,100	305,852	122,687	63,172
	주당(원)	1,065	2,549	1,022	1,914
	평당(원)	37,278	58,818	34,080	50,137

③ 노동비 비교

농가명		강진	화순		장성
		박○훈	이○성	양○승	양○미
재배방법		수경	수경	수경	수경
자가노동비	시간(10a)	1,200	1,672	1,705	3,968
	주당(시간)	200	0	0	0
	평당(시간)	0.2	0	0	3
	금액 (천원/10a)	25,000	25,419	25,921	60,325
	평당비용(원)	7,500	4,888	7,200	47,877
고용노동비	시간(10a)	7,500	21,280	3,140	3,216
	주당(시간)	1,944	0	0	0
	평당(시간)	0.2	4	1	3
	금액 (천원/10a)	15,200	159,600	22,372	28,150
	평당비용(원)	5,067	30,692	6,215	22,341
총노동시간(10a)		3,144	1,324	4,845	1,710
부가가치(천원/10a)		12,175	21,189	19,534	34,566
시간당노동생산성		23,908	16,004	4,032	20,214

※노동생산성=부가가치÷시간, 부가가치=조수입-중간재비

(4) 2016-2017 작기의 Best Farmer(장성 양○미 농가)의 환경요인과 생산량 상관 분석

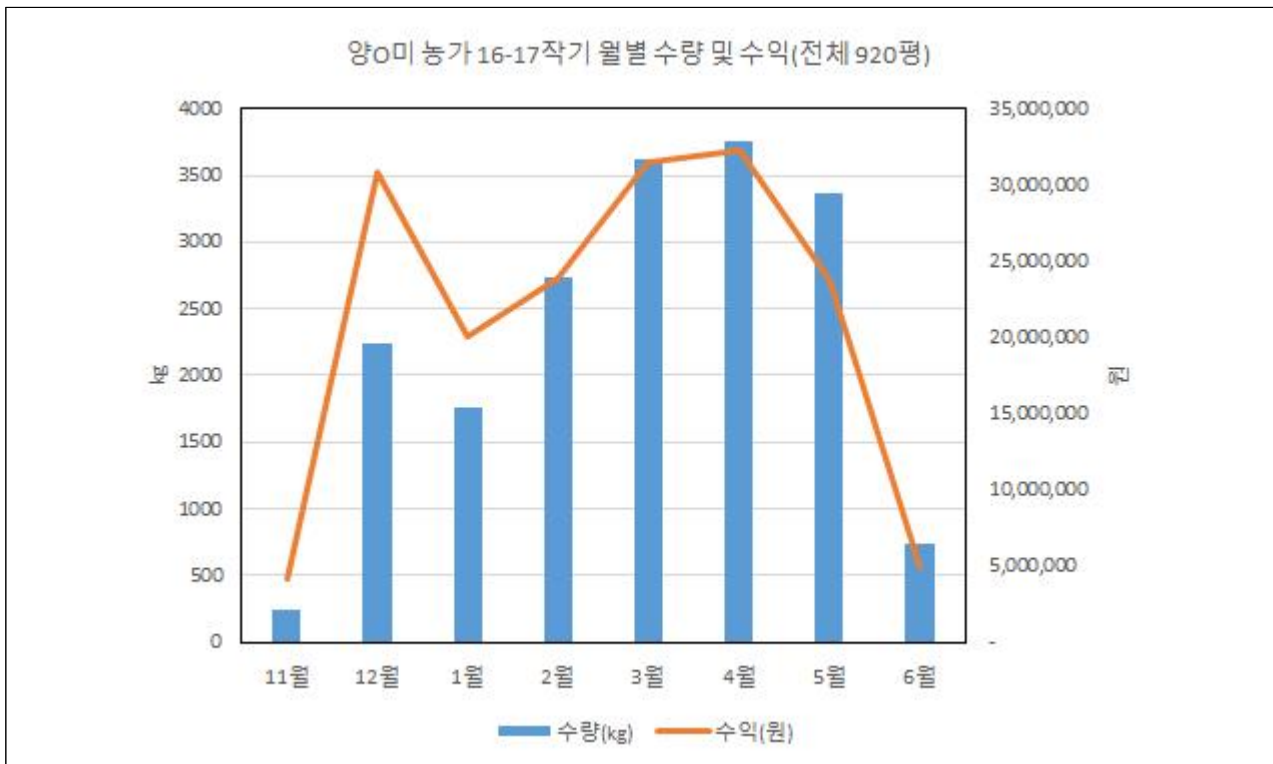


그림 31. 월별수량 및 수익성비교(양선비, 16-17작기, 920평)

다음은 2015-2016년 작기에서 가장 우수한 생산성을 보인 양○미 농가를 대상으로 하여 월별 생산량과 환경과의 관련성을 추적하기 위해 수량, 수익, 환경요인들의 자료를 비교검토 하였다.

(가) 월별 총 수량 및 총 수익

수확은 11월에 시작하여 6월까지 진행되었으며, 수량대비 수익이 증가하는 것으로 나타났으며, 12월의 경우 가격대가 높아 수량에 비해 수익이 높았으며, 5월에는 가격하락으로 인해 수량에 비해 수익이 떨어지는 것으로 나타났다. 수량은 2월부터 증가하기 시작하여 일사량이 우수한 4월까지 증가하다가 주간온도가 높아지는 5월부터 감소하여 6월에는 현격하게 감소하는데 대부분 6월초까지 수확을 진행하고 이후 작기를 종료하는 것이 일반적이다.

양○미 농가의 평당 수량 및 수익을 비교하면 전체 수량과 수익과 비슷한 결과를 보이지만 양○미 농가의 수취가격이 다른 농가에 비해 일정한 것도 특징적이며, 적과 및 적화작업이 철저하여 품질 좋은 대과의 수량이 많은 것도 재배관리의 우수성에서 비롯된 것으로 생각된다.

12월부터 1월, 2월 중순까지의 시설내 온도가 거의 일정한 수준으로 유지되었고, 시설외부의 온도가 상승하는 2월 중순이후 시설내 온도가 약간씩 상승하여 3월에는 15도, 4월에는 16도이상으로 나타나 일사량의 증가와 함께 수량증가가 동시에 일어나는 것으로 판단되었다. 5월에는 거의 20도, 6월에는 20도 이상 상승하였고, 6월 10일 이후 급격한 수량감소로 14일에 마지막 수확을 하고 작기를 종료하였다.

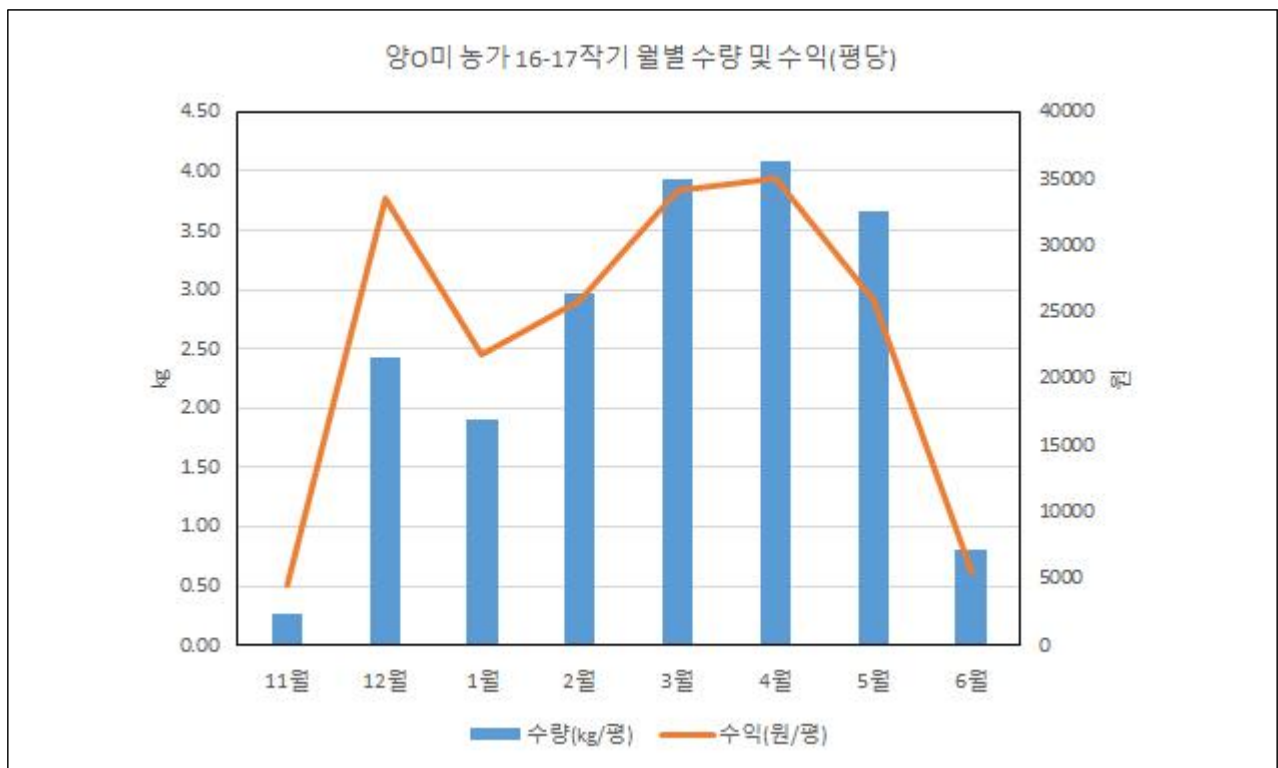


그림 32. 장성 양○미 농가의 월별 수량 및 수익성 비교



① 월별 온도와 수량

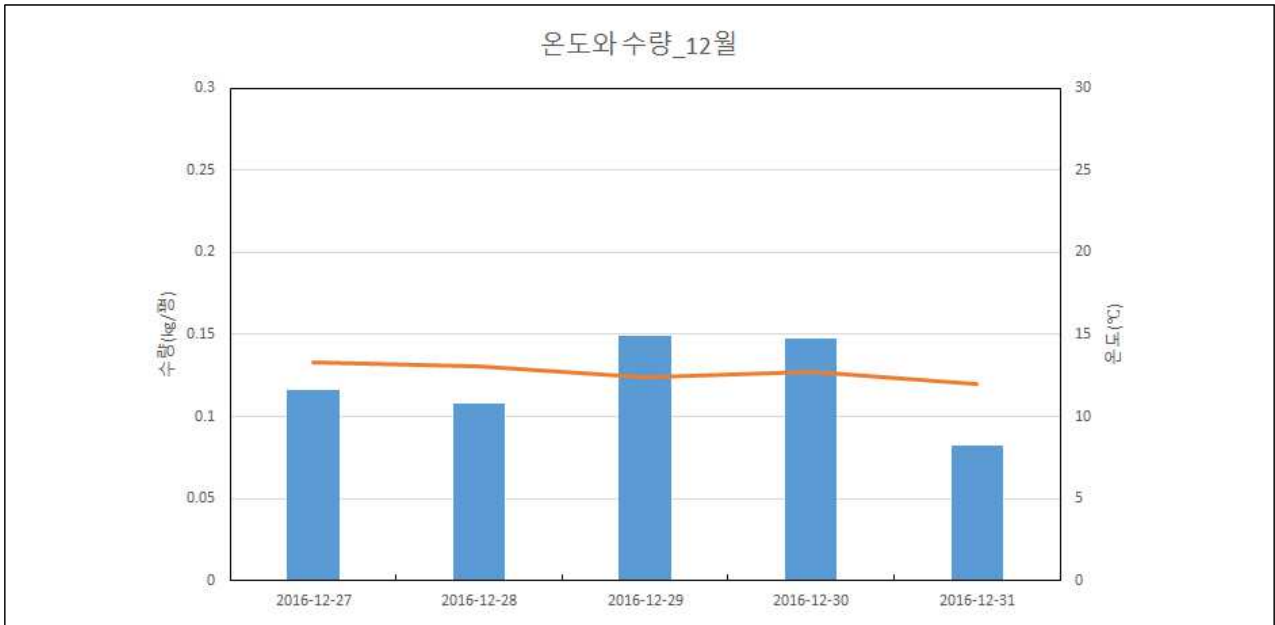


그림 33. 장성 양○미 농가의 12월 온도와 수량

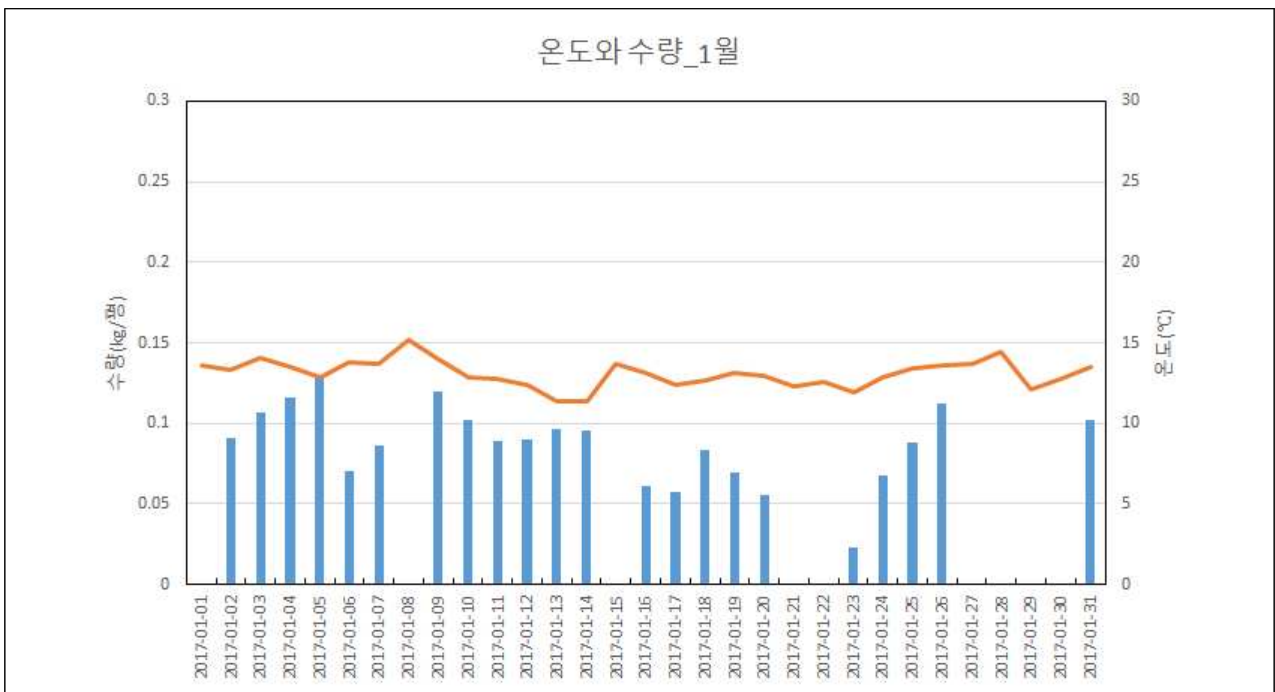


그림 33. 장성 양○미 농가의 2017년 1월 온도와 수량

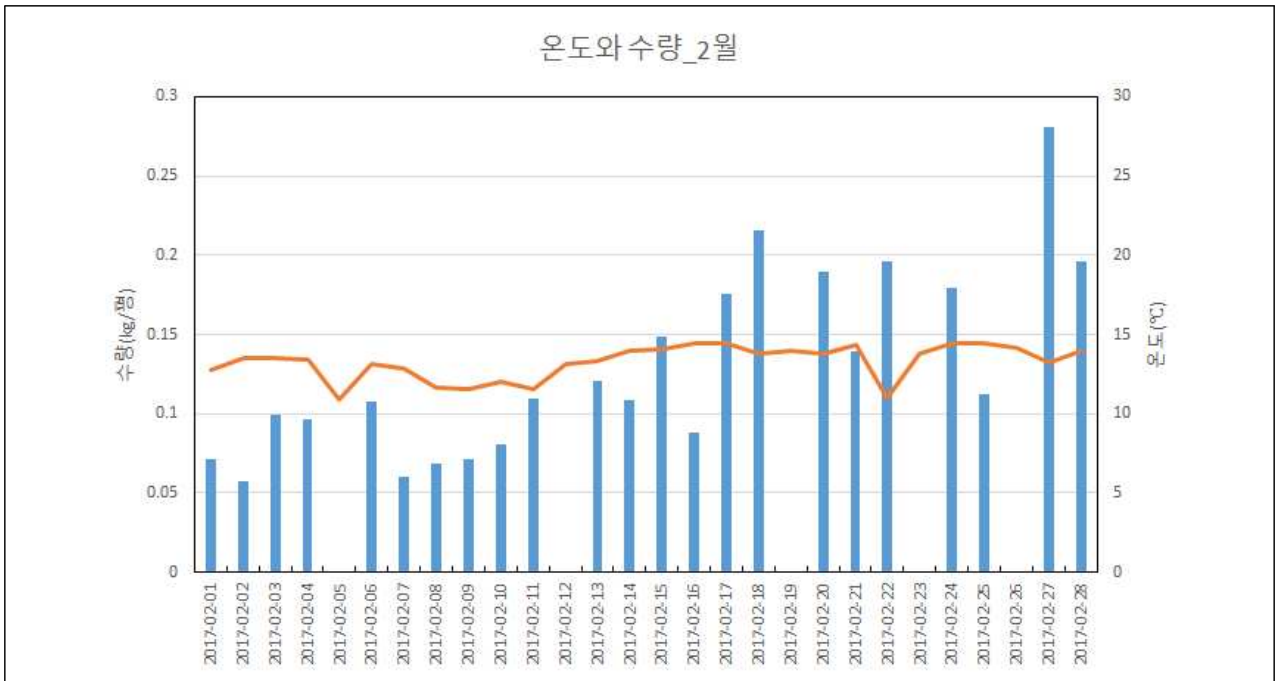


그림 34. 장성 양○미 농가의 2017년 2월 온도와 수량

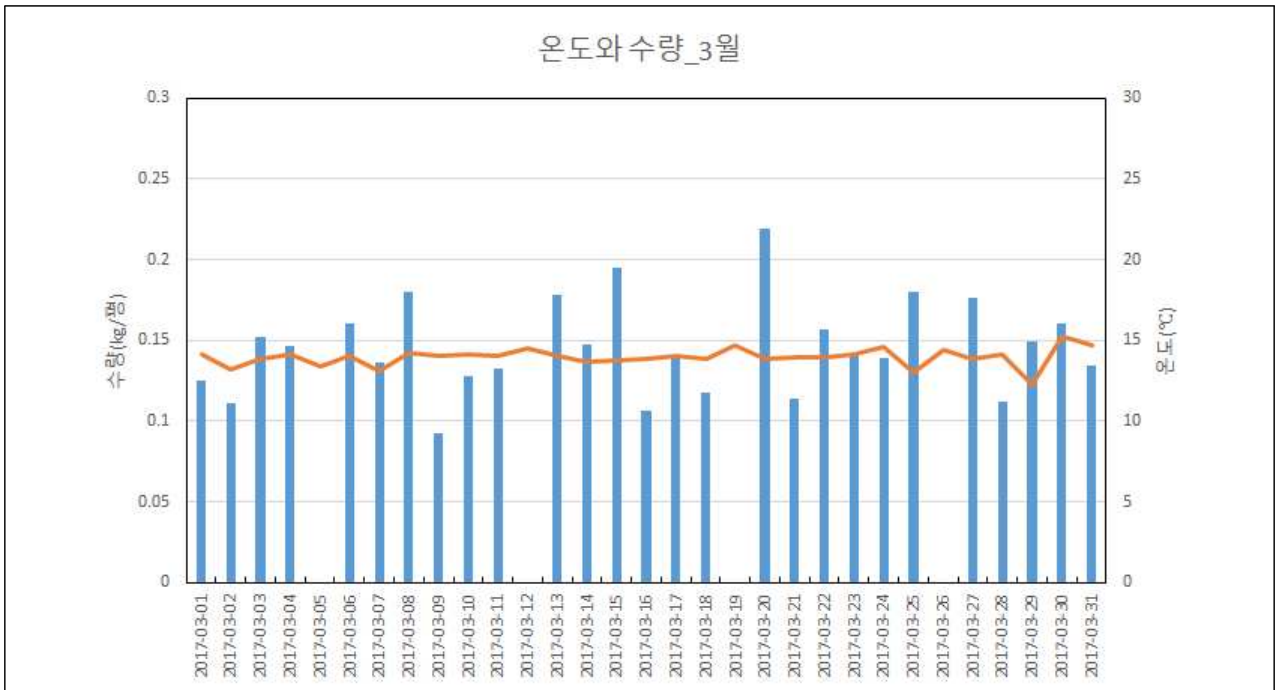


그림 35. 장성 양○미 농가의 2017년 3월 온도와 수량

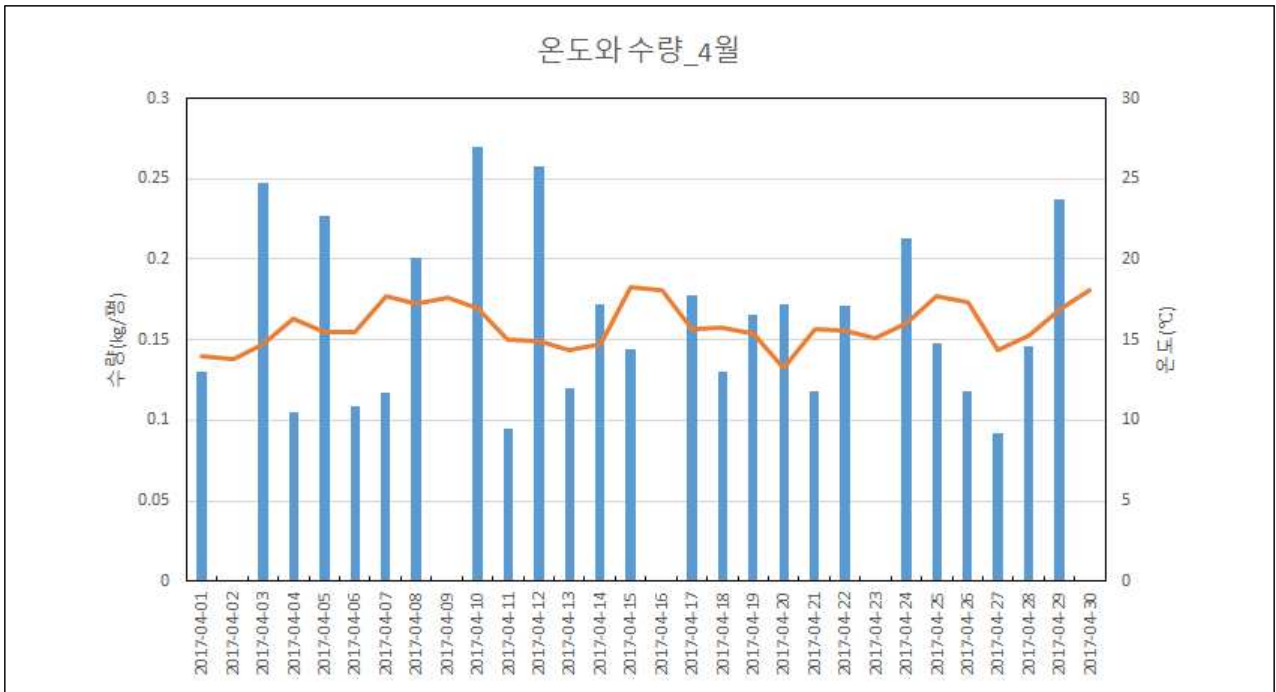


그림 36. 장성 양○미 농가의 2017년 4월 온도와 수량

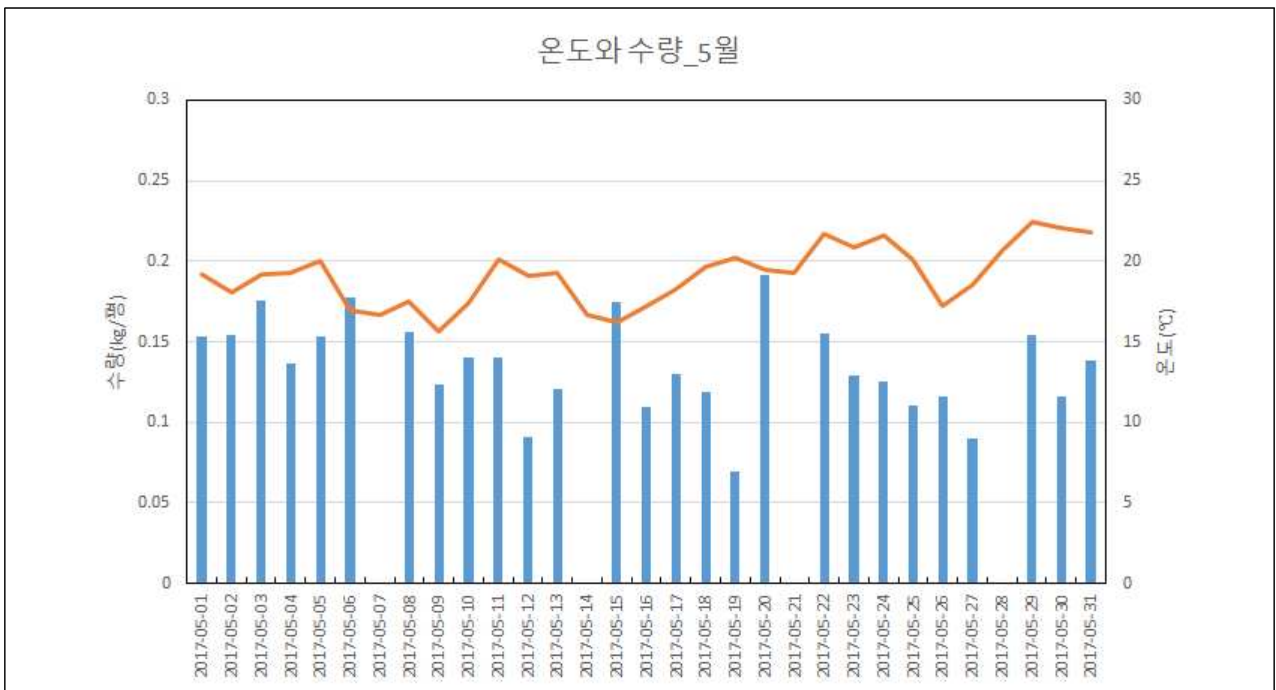


그림 37. 장성 양○미 농가의 2017년 5월 온도와 수량

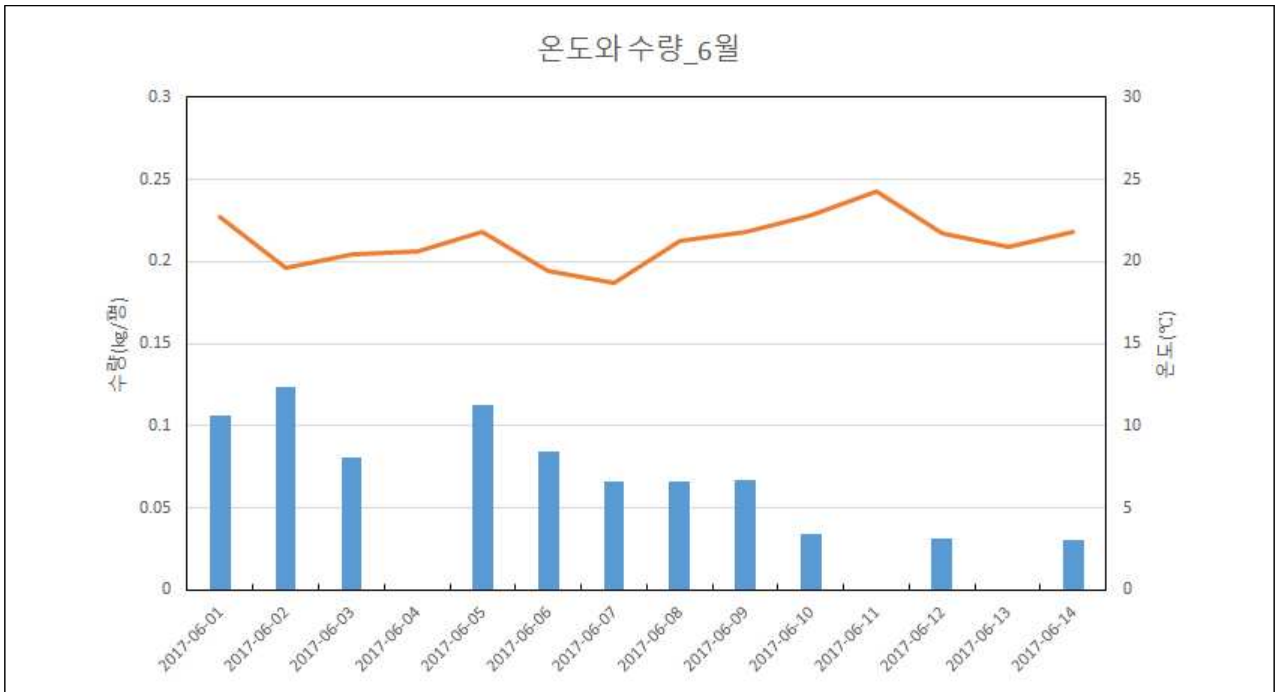


그림 38. 장성 양○미 농가의 2017년 6월 온도와 수량

② 온도와 수량(첫 수확일 ~ 마지막 수확일)

12월말부터 작기종료인 6월 15일까지의 연중 온도변화와 수량을 비교하면 온도의 경우 2월부터 상승하여 14도를 유지하다가 3월말부터 15도를 넘었으며, 4월말 이후 20도를 상회하였다. 4월말이후에는 온도가 상승하면서 과실의 수확량이 급격히 감소하는 것이 나타났으며, 1월중순 이후 2월초까지 수확량이 감소하였는데 이는 단일과 저온의 조건에 의한 휴면유도에 따라 생장 및 수확량의 감소가 나타난 것으로 판단되었다. 2월 중순이후 2화방 수확량이 증가하면서 급격한 수량증대를 보여 2월말에는 최고의 수확피크를 나타냈으며, 3화방 수확기인 3월말과 4월초에도 높은 수량성을 유지하였다.

③ 일사와 수량(첫 수확일 ~ 마지막 수확일)

일사량과 수확량의 관계는 매우 밀접한 관련이 있을 것이라 생각되어 작기중 일사량 변화와 수확량의 관계를 검토하였다. 실제 일사량이 매우 낮은 1월중하순에 급격한 수확량의 감소를 나타냈으며, 3월말 5일정도 날씨가 좋지 못할 때에도 수량감소가 같이 온 것으로 판단되었다.

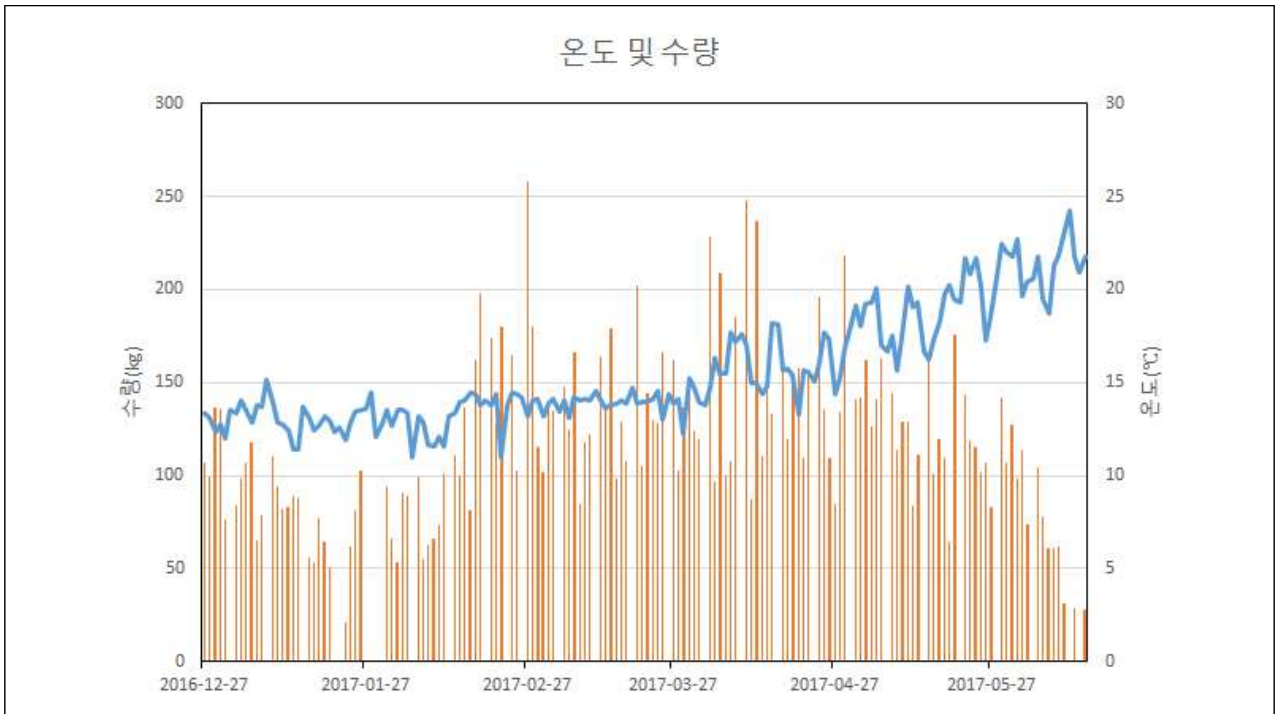


그림 39. 장성 양○미 농가의 2017년 작기 온도의 변화와 수량과의 관계

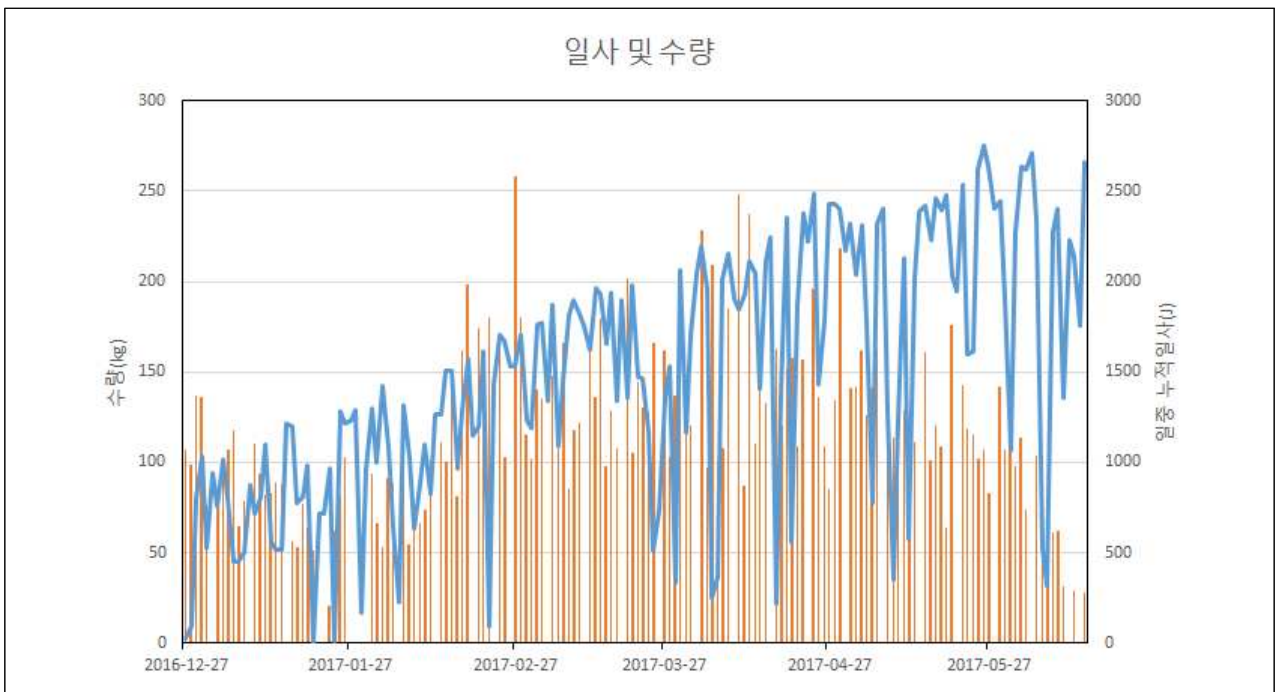
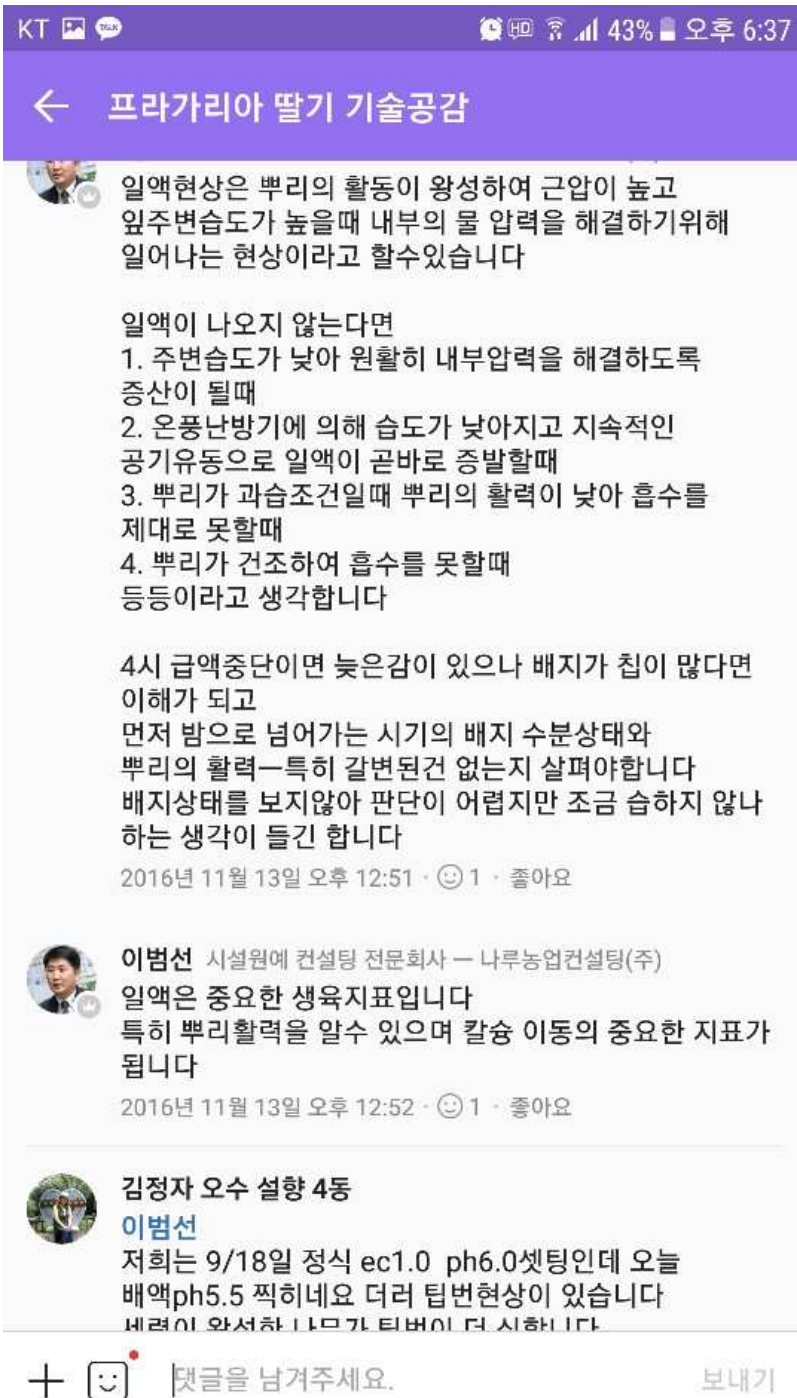


그림 40. 장성 양○미 농가의 2017년 작기 일사의 변화와 수량과의 관계

다. 전문가 그룹 평가 후 일반농가 공개 검증

(1) 밴드 “프라가리아 딸기 기술공감” SNS컨설팅

밴드를 통해 문의하는 딸기농가 질문사항에 대해 답변을 하며, 이러한 내용을 주기적으로 수집하여 자주 질문하는 사항들에 대해 문답식 답을 매뉴얼의 Q&A 항목에 정리



## ← 프라가리아 딸기 기술공감



**이범선** 시설원에 컨설팅 전문회사 — 나루농업컨설팅(주)

팁번의 원인은 여러가지 입니다

배지의 과습이나 건조

pH의 하강

질소 가리 등 길항작용을 하는 원소의 상대적 과다  
그리고 특히 최근엔 일조량이 부족하여 증산이 적으면  
증산류에 의해 이동하는 칼슘이 생장점으로의 이동이  
부족해져 나타나기도 합니다

생육상태에 따라 2-3일 연속 흐리거나 비오면  
나타나기도 하는게 증산류의 부족에 의해 나타나게  
됩니다

또한 아침 습도상승에 의해 잎주변의 습이 높으면 증산이  
안되어 나타나기도 하고요

현재 나타나는 팁번은 최근의 기상조건에 의해 나타난건  
아닌지 생각합니다

2016년 11월 29일 오후 2:28 · 😊 좋아요



**홍현표**

**이범선** 오전9시까지 hd값이 좀 적긴합니다. 대포를 아직  
설치 못해 습하고 온도가 낮아 그런듯한데 설치하려면  
한주정도 더 있어야 하는데 그럼 응급조치로 할수 있는  
방법은 없을까요?

2016년 11월 29일 오후 2:37 · 😊 좋아요



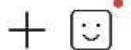
**이범선** 시설원에 컨설팅 전문회사 — 나루농업컨설팅(주)

**홍현표** 난방기가 없으면 유동웬이라도 일찍 돌려주시고  
최소환기를 해야합니다

수막이라서 더 습도가 높을듯 한데

2중환기를 일찍 열기시작하여 결로에 의해 습기를  
제거하는것도 방법이 되지 않을까 생각합니다

환기가 실내온도를 너무 떨어뜨리지 않도록  
관리하셔야합니다



댓글을 남겨주세요.

보내기

(2) 현장컨설팅 및 교육 지원

(가) 교육

- ① 일시/장소 : 2016. 10. 11. (화) 18:00~19:30 / 나루농업컨설팅(주) 교육장  
주요내용 : 양액재배에 사용되는 비료의 종류 및 특성에 대한 이해와 9월 정식 이후 저온약광기 딸기 관리에 대한 교육 진행  
참석인원 : 합천, 장성, 곡성, 강진, 담양 딸기 농가 41명





② 목적 : 전국 딸기 농가들의 정보교류, 현장컨설팅 및 재배기술 교육

일시/장소 : 2016년 10월 26일 14:00~16:00 / 곡성 검면 목화마을

참석인원 : 전국딸기농가 57명



③ 목적 : 전남 농업기술원 대상 딸기 재배 기초 교육

일시/장소 : 2017년 08월 22일 / 09:00~11:00 / 나루농업컨설팅(주) 교육장

참석인원 : 12명



④ 목적 : 딸기 육묘 재배관리와 시설환경에 대한 이해를 통한 건전묘 생산

일시/장소 : 2018년 07월 16일 14:00~18:00 / 전라북도 농업기술원 농심관

참석인원 : 전라북도 시군 딸기농가 85명

⑤ 목적 : 딸기 재배시기에 따른 병해충 발생 및 방제 방법

일시/장소 : 2018년 07월 31일 / 경상남도 농업기술원

참석인원 : 경남지역 딸기농가 20명

⑥ 목적 : 딸기재배에서 가장 기본이 되는 환경 및 양수분관리, 병해충 관리 전반에 대한 교육

일시/장소 : 2018년 08월 04일 / 대구 에어포트 호텔

참석인원 : 경남지역 딸기농가 20명

(나) 현장기술컨설팅

① 일시/장소 : 2016년 10월 12일 수요일 11:00 ~ 16:00 / 강진 군동 아람영농, 화순 도곡 이○성농가

목적 : 강진지역과 화순지역의 육묘방법 차이와 정식 후 초기관리 기술 교류

참석인원 : 장성딸기농가 16명



② 목적 : 딸기 착과기 이후 양수분관리 및 재배관리기술, 센서유지관리 지도

일시/장소 : 2016년 11월 15일 (화) / 09:00~15:00 / 화순 도곡

참석인원 : 화순도곡 딸기 농가 11명



③ 목적 : 딸기의 생리와 환경관리 방법 지도

일시/장소 : 2016년 11월 18일 (금) / 10:00~12:00 / 경남 합천농업기술센터

참석인원 : 경남 합천, 고령 딸기농가 30명



④ 목적 : 작기종료 후 청소 및 소독 교육

일시/장소 : 2017년 6월 27일 (화) / 14:00~16:00 / 장성 진원면 표○천 농장

참석인원 : 장성 딸기 농가 28명



⑤ 목적 : 화아분화를 위한 환경조건 교육 및 현장 확인

일시/장소 : 2017년 7월 24일 (월) / 14:00~16:00 / 장성 진원면 표○천 농장

참석인원 : 장성 딸기 농가 29명



⑥ 목적 : 화아분화 검경 및 정식준비

일시/장소 : 2017년 08월 28일 (월) / 14:00~16:00 / 장성 표○천 농가의 2곳

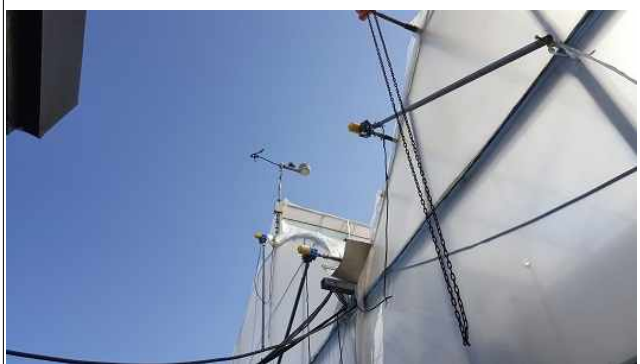
참석인원 : 장성 딸기 농가 27명



⑦ 목적 : 스마트팜 농가 딸기 컨설팅

일시/장소 : 2017년 10월 17일 (화) / 14:00~16:00 / 평창 김○식 외 1농가

참석인원 : 평창 여름 딸기 재배농가 2명

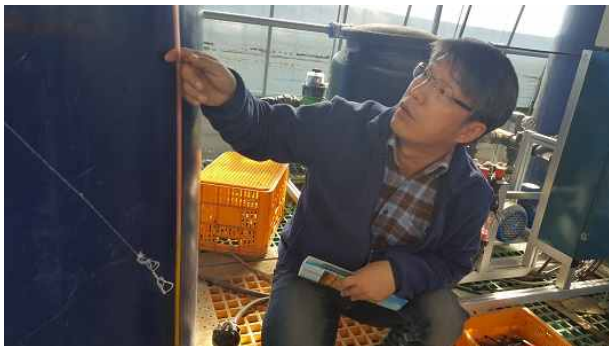




⑧ 목적 : 스마트팜 농가 딸기 컨설팅

일시/장소 : 2017년 11월 06일 (화) / 14:00~16:00 / 평창 김○식 외 1농가

참석인원 : 평창 여름 딸기 재배농가 2명



⑨ 목적 : 스마트팜 농가 딸기 컨설팅

일시/장소 : 2018년 06월 18일 (화) / 14:00~16:00 / 평창 김○식 외 1농가

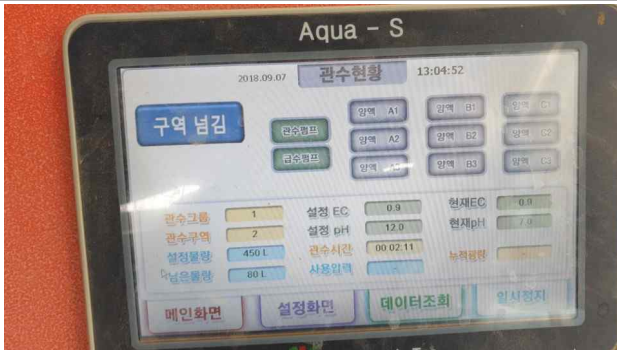
참석인원 : 평창 여름 딸기 재배농가 2명



⑩ 목적 : 스마트팜 농가 딸기 컨설팅

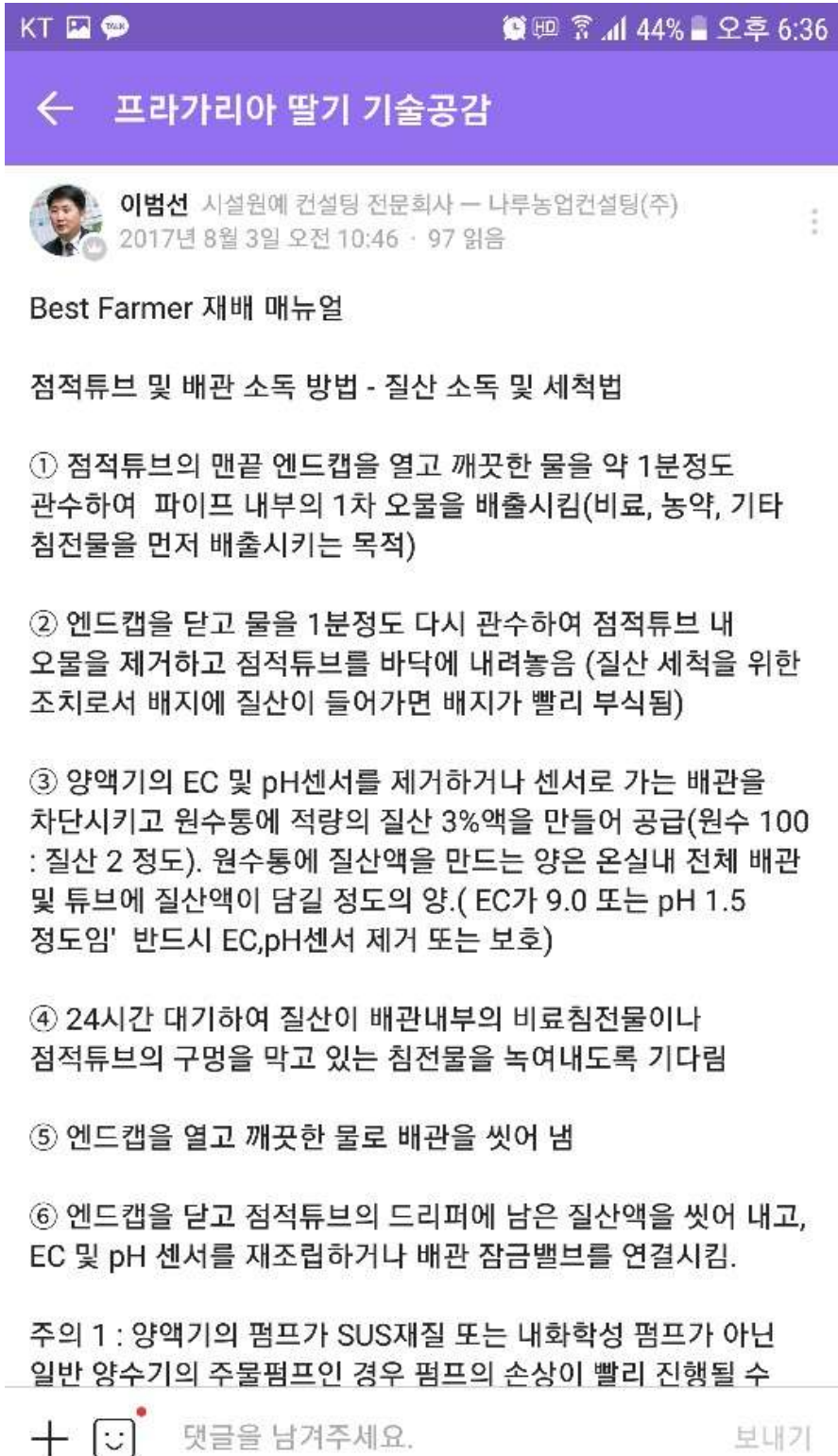
일시/장소 : 2018년 09월 07일 (화) / 14:00~16:00 / 평창 김○식 외 1농가

참석인원 : 평창 여름 딸기 재배농가 2명



라. 재배 및 환경관리 매뉴얼화 제작

(1) 밴드 “프라가리아 딸기 기술공감” 재배매뉴얼 초안 공개 및 토론 유도



## ← 프라가리아 딸기 기술공감



이범선 시설원에 컨설팅 전문회사 — 나루농업컨설팅(주)

2017년 8월 3일 오전 11:05 · 176 읽음

## Best Farmer 재배 매뉴얼

## 점적튜브 및 배관소독 방법 - 페로산/염소계 소독법

① 질산소독 및 세척의 과정을 거친후 또는 질산소독이 어려운 경우 질산소독 과정의 ①, ② 과정을 거친 이후 페로산(Perosan, P3) 300배액 (물 100 : 페로산 0.3)이나 차염산 0.4%액(물 100 : 차염산 3) 을 공급.

② 페로산의 경우 과산화수소와 과초산이 주성분으로 드리퍼에서 pH 3.0 정도, 차염산은 차아염소산나트륨이 주성분으로 드리퍼에서 pH 9.0정도가 나오면 됨.

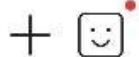
③ 24시간 동안 대기하여 살균소독이 될 수 있도록 함

④ 엔드캡을 열고 깨끗한 물로 씻어냄

⑤ 엔드캡을 닫고 깨끗한 물로 남은 살균액을 제거함

주의 1 : 차염산은 강알칼리성, 질산은 강산성이므로 서로 만나면 열반응이 일어나므로 주의해야함. 반드시 물로 세척후 공급해야함.

주의 2 : 배관 소독이후 페로산이나 차염산으로 배지를 소독할 경우 점적튜브를 그냥 배지위에 올려놓고 세척을 진행해도 좋음(질산 소독은 배지에서 내려놓아야 함)



댓글을 남겨주세요.

보내기

## ← 프라가리아 딸기 기술공감



**이범선** 시설원에 컨설팅 전문회사 - 나루농업컨설팅(주)  
2017년 8월 3일 오전 11:41 · 241 읽음

## 배지 소독 방법 - 메탐소듐(Metam sodium) 이용 방법

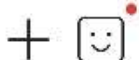
- 약제 종류 : 킬퍼(25%), 쏘일킹(42%)
- 농약등록 사항 : 원예작물에 대해 상추 시들음병, 수박 뿌리혹선충, 인삼 뿌리썩음병 등 (주용도는 소나무 재선충 훈증용임)
- 액상으로 관주처리가 용이하고 살균, 살충, 잡초사멸 등 무차별적 효과로 인체에도 매우 유해하여 위험한 약제이므로 주의해서 사용해야함
- 관주후 온도에 의해 약 2-3시간 후 MITC(methyl isothiocyanate)라는 활성가스로 약효가 발생되며, 15도 이상의 온도에서 기화가 용이하며 저온에서는 약효가 떨어짐.

① 약제처리전 배지내 약제의 고른 분포를 위해 물을 충분히 관수하여 배지를 적셔준다 (물이 배액된후 더이상 배액이 되지 않는 상태)

② 200-250평당 물량 약 2톤에 90미터 베드당 킬퍼 1리터 또는 쏘일킹 0.56리터를 배합하여 천천히 관주처리하고 관주가 끝난후 베드에 비닐을 덮어 가스 확산을 돕는다 (한동당 90m 짜리 6베드 경우 킬퍼 6리터, 쏘일킹 3.36리터, 5베드일 경우 킬퍼 5리터, 쏘일킹 2.8리터 사용 추천)

③ 시설내부의 온도를 너무 올리지 않도록 하고 약 10~20일 후 환기를 충분히 하고 베드의 비닐을 벗겨준다.

④ 익부 약제가 완전히 회사되지 않고 배지에 남아있을 경우



댓글을 남겨주세요.

보내기

## ← 프라가리아 딸기 기술공감



**이범선** 시설원에 컨설팅 전문회사 — 나루농업컨설팅(주)  
2017년 8월 10일 오전 10:30 · 292 읽음

## Best Farmer 재배 매뉴얼

## 온실 소독

새로운 작기를 시작하기전 온실소독을 통해 시설내에 숨어있거나 잠재해 있는 병원균 및 포자를 없애는 것은 매우 중요한 과정이다. 육묘를 병행하는 시설에서는 어렵겠으나 비어있는 시설은 반드시 살균소독과정을 거치는 것이 좋다.

일반적으로 시설 소독에 사용되는 소독제는 포르말린, 페로산(P3), 염소계 소독약(차염산, Nadcc 등) 등이 있으며, 이중 포르말린은 발생가스로 살균소독을 하는 약제이나 인체에도 유해한 약제이니 주의하여 사용하여야 한다.

염소계 소독약인 차염산이나 Nadcc는 부식 및 자극이 있으므로 기구소독이나 바닥소독에 한하여 사용하되 전체 소독시에는 사용후 다시 물로 세척해주는 것이 바람직하다.

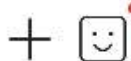
페로산은 과산화수소가 주성분인 소독제로서 사용후 자연분해되므로 환경친화적이라 할 수 있다.

페로산을 이용하여 소독시 100배액(물 100:페로산 1)으로 희석하여 시설내부를 골고루 바닥까지 살포해주며, 접촉살균이기 때문에 흐린날이나 오후늦게 살포하여 접촉하는 시간을 길게 해주는 것이 중요하다.

차염산을 이용할 경우는 물 100:차염산3의 비율로 소독하고, 토경의 경우는 염소의 피해를 입을 수 있으니 사용하지 않는 것이 좋다.

이외에도 다양한 살균소독제가 있으나 사용농도에 주의하고 부식성이나 자극성이 있는지 확인후 사용하되 살포후 잔류성분이 식물에 영향이 없는지 확인하여야 한다.

재배주에도 잔여자의 소소독 및 식물에 전충하는 기구(칼 가위)는




댓글을 남겨주세요.

보내기

(2) 매뉴얼 제작 (표지 및 내용 예)

## 딸기 베스트파머 육성을 위한 영농 매뉴얼



1. 고설딸기 환경 기본관리
2. 딸기 모니터링
3. 딸기 이산화탄소 관리
4. 딸기 고설재배 기본관리

본 매뉴얼은 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원의 농생명산업기술개발사업의 지원을 받아 제작되었음(316097-02) **나루 농업컨설팅**


### <꽃의 형성~최종수확까지의 일련의 과정>



- 꽃이 형성되는 시기와 피는 시기에 일기가 좋지 않으면 병이 유발이 수정 불량과 발생
- 더 늦생인과 등 다양한 생리장애 발생 더불어 생산성과 품질감소의 원인
- 고온광광기에 딸기의 수정에서 수확까지의 소요일은 약 23일에서 27일까지 소요
- 저온약광기 즉 12월에 개화가 되어서 수정이 되는 딸기의 경우는 약 43일에서 47일 정도가 소요

대구대학교 황진규박사 제공 **나루 농업컨설팅**

### 온도관리 예시



**오전** : 조조환기 및 경로 예방 (결과: 햇빛공해, 과일의 열과, 일백현상의 원인)

**오전** : 절체환기(바람 방향 환기장을 최소로 사용) > 작물의 세력 향상, 과일 비대, 과일 세력 향상에 도움

**일몰후 초저녁** : 주간에 이루어진 광합성산물의 전이가 가장 집중적으로 이루어지는 시기  
- 가능하면 온도를 6~8도 까지 떨어뜨려서 주간에 생산된 광합성산물이 충분히 과일로 전이될 수 있는 환경 조성 필요

**야간** : 주간에 광이 충분할 때는 야간온도를 올려서 새로운 기관 형성 속도를 높이는 방식으로 온도관리  
- 반대로 주간에 햇빛이 안 좋을 때는 야간 온도를 낮춰서 발육 속도를 억제 필요

**나루 농업컨설팅**



### 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

#### 가. 목표

##### (1) Best Farmer의 재배과정 기록 및 평가

(가) 재배과정의 구분 및 시기별 작업기록 및 재배환경 기록

(나) 각 기록에 대한 SNS공개 및 일반농가의 의견 청취 및 토론을 통한 관심유도

##### (2) 전문가 그룹 평가

(가) 대학/연구소/기관/선도농가 등 전문가 그룹 활용 평가의 객관화 및 전문화 유도

(나) On-Off line 토론 및 정보공유를 위한 토론회 개최

(다) 주기적인 현장평가 및 토론회를 통해 재배기법의 system화

##### (3) 재배과정의 매뉴얼화

(가) 각 시기별, 작업별, 생육단계별 재배기법, 작업 등에 대한 정량화 작업

(나) 농가입장에서 이해하기 편하도록 교재 제작 및 동영상 제작

(다) 컨설턴트의 주기적 방문을 통해 재배기술 체계화

##### (4) 경영비 분석

(가) 경영비 분석을 통한 수익구조 개선

(나) 생산비 분석을 통한 원가절감

(다) 각종 투입지표와 조수익과의 관련성 분석

#### 나. 목표 달성여부

- Best farmer 지역별 5농가 선정 및 환경제어, 조사 시행(화순, 장성, 강진, 산청 지역 선도농가 선택)
- 재배온실 내 환경제어 컴퓨터의 기상데이터 자료 확인 및 수집분류, 출하자료와 매칭
- 재배과정에 대한 기록 유지 및 재배단계별 영상촬영
- SNS상 컨설팅 진행 및 현장 컨설팅, 교육 진행
- 딸기 재배 관련 매뉴얼 제작

- 주요 재배작업 관련 교육용 동영상 제작 및 배포
- 딸기 환경관리 매뉴얼 교육용 동영상 제작 및 배포
- SNS상 교재발행에 대한 내용 홍보 및 자료게시, 내용평가 공유
- 전문가 그룹 활용
- SNS에 내용공개, 평가

#### 다. 관련분야 기여도

- 딸기재배 관련하여 다양한 재배기술서가 발간되고 있고, 특히 농촌진흥청을 위주로 많은 자료들이 공급되고 있으나 딸기의 양액재배 및 환경관리에 대한 자료서는 없었음
- 딸기 고설 양액재배 농가의 재배환경 요인과 생산성과의 관련성을 분석한 연구가 없었음
- 현장컨설팅 및 현장 교육을 통해 재배농가들에게 환경관리의 중요성을 인식시킴
- SNS를 통한 정보의 쌍방향 소통을 위해 노력하였음
- 딸기 주요 작업에 대한 동영상 제작을 통한 초심자, 외국인 노동자 교육에 기여
- 딸기 매뉴얼 및 매뉴얼 교육 동영상 제작을 통한 귀농자, 양액재배 및 환경재배 설치 농가 등의 교육에 기여

#### 4. 연구결과의 활용 계획 등

##### 가. 연구성과의 활용 분야 및 활용방안

###### (1) 딸기 베스트파머의 영농기법을 기반으로 한 동영상 및 매뉴얼

- 동영상과 매뉴얼 배포를 통한 딸기재배농가의 재배기술력 향상으로 생산성 및 품질향상
- 일반농가 현장컨설팅, 교육자료 및 귀농자 교육 교재 활용으로 농가의 현장애로기술 해결 및 정책자료 활용
- 딸기 주요작업 관련 동영상은 외국인 교육용으로 활용 가능(번역 자막 필요)
- 매뉴얼과 매뉴얼의 교육 동영상을 함께 공유하므로서 이해도 증진

###### (2) 딸기 환경관리 기술

- 딸기 환경관리(온도, 습도, CO2)의 관리기술을 통한 생산성 향상
- 적정 환경관리를 통한 병해충 예방
- 적정 환경관리를 통한 소득 향상

###### (3) 딸기 양액관리 기술

- 고선탈기 양액관리 기술을 통한 생산성 향상
- 적정 양액관리를 통한 생리장해 및 품질 향상
- 적정 양액관리를 통한 경영비 절감 및 환경보호

##### 나. 추가연구의 필요성

###### (1) Best Farmer의 재배과정 기록 및 평가

- 재배과정기록 및 평가는 실행되었으나 일반농가의 의견청취 및 토론이 미흡하였으나 차후 SNS 및 현장방문을 통해 보다 적극적으로 진행할 예정
- 각 농가별 양액관리 매뉴얼 개발 필요
- 육묘시 양수분 관리 및 억제제 처리방법 표준화 개발 필요

###### (2) 경영비 분석

- 베스트파머의 경영장부가 세밀하게 작성되지 않아 투입지표와 조수익과의 관련성분석 미흡하였고, 특히 농가가 지출과 수입내용 및 인력운용에 대해 세밀한 기록이 유지되지 않아 경영장부 기록을 위한 별도의 교육 및 프로그램 개발이 이루어져야 할 것이다.

## <참고문헌>

- 강동현 외. 2013. 순환형 딸기 재배시스템 개발. 농업생명과학연구 47(6)
- 고관달. 2009. 유기농 딸기 표준 생산기술 체계 확립 연구. 농촌진흥청.
- 김용희 외. 2009. 딸기 고설재배시설에서의 이산화탄소 농도 유지를 위한 방풍막 설치 효과. 시설원예 식물공장 18(1)
- 김태일 외. 2005. 한국 딸기 품종 육성 현황과 발전방안. 종자과학과 산업 1(2)
- 김한솔 외. 2015. 딸기 매향 수경재배 배양액 개발. 한국농업기계학회 학술발표논문집 20(1)
- 김현민 외. 2018. 양액EC농도가 육묘기 매향 딸기 모주의 생육 및 자묘 발생. 시설원예 식물공장 27(2).
- 박재완 외. 2010. 저온기 딸기 고설 수경재배시 온실기온에 따른 배지내 온도강하 모델 개발. 시설원예 식물공장 19(3)
- 박종원 외. 2018. 수출용 딸기 재배온실 스마트 환경제어 시스템 개발. 한국농업기계학회 학술발표논문집 23(2)
- 윤혜숙 외. 2004. 저가 배지재료가 고설재배 딸기의 생육 및 수량에 미치는 영향
- 윤혜숙 외. 2009. 딸기 수경재배시 동절기 야간온도가 딸기 생육 및 수량에 미치는 영향. 한국원예학회 학술발표요지 2009-5
- 이성교 외. 2018. 딸기 수경재배에서 배지종류에 따른 배액의 무기이온 농도 및 수량. 원예과학기술지 36(3)
- 이정훈 외. 2017. 다양한 배양액 조성이 코이어 수경재배 딸기 매향의 생육과 수량에 미치는 영향. 시설원예 식물공장 26(3)
- 이종구 외. 2018. 딸기재배 온실의 환경분석. 한국농공학회 학술대회 초록집 2018.
- 이재한 외. 2016. 딸기 육묘시설에서 차광도포제 이용 효과. 시설원예 식물공장 25(4)
- 전하준. 2005. 생력적 및 환경친화적인 딸기의 고설수경재배를 위한 배지 및 시스템 개발. 농림부.

전하준 외. 2008. 딸기의 뿌리 및 지상부 생육에 미치는 근부온도의 영향. 시설원에 식물공장 17(1)

전하준 외. 2011. 배양액의 농도가 배액의 pH와 딸기 설향 뿌리의 활성화에 미치는 영향. 원예과학기술지 29(1)

전하준 외. 2011. 고품배지를 이용한 순환식 딸기 수경재배에서 배지 종류별 무기이온 흡수 특성. 시설원에 식물공장 20(1)

정영균 외. 딸기재배 온실의 현장조사 분석. 시설원에 식물공장 27(3)

정순주 외. 2002. 딸기 시설재배. 전남대학교출판부

농촌진흥청. 2015. 쉽게 알아보는 딸기 병해충. 농촌진흥청 딸기연구사업단.

농촌진흥청. 2018. 딸기 수출 길라잡이. 농촌진흥청 기술협력국 수출농업지원과.

농촌진흥청. 2007. 딸기 : 친환경재배 매뉴얼. 전라북도 농업기술원

농촌진흥청. 2012. 딸기재배 매뉴얼. 농촌진흥청

농촌진흥청. 2010. 딸기 유기재배 첫걸음. 전라남도 농업기술원

농촌진흥청. 2007. 딸기 IPM 병해충 관리 가이드라인. 딸기사업단

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농식품기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.