

117047-2

농생명산업기술개발사업 제2차 연도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-002597-01

파프리카 하계작형에서 Best-Farmer의 영농기법 분석 및 모델화 연구 최종보고서

파프리카 하계작형에서 Best-Farmer의 영농기법 분석 및 모델화 연구 최종보고서

2019. 3. 20.

주관연구기관 / 강원대학교

2019

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

농림축산식품부

(전문기관) 농림식품기술기획평가원

<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “파프리카 하계작형에서 Best Farmer의 영농기법 분석 및 모델화 연구”
(개발기간 : 2017.5.1. ~ 2018.12.31.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 4. 1.

주관연구기관명 : 강원대학교 김일섭

참여기관명 : 호반영농조합법인 김영교



주관연구책임자 : 김 일 섭

참여기관책임자 : 김 영 교

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의
합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	117047-2	해 당 단 계 연 구 기 간	최종 (2차년도)	단 계 구 분	2차년도/ 2년차
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	농생명산업기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	파프리카 하계작형에서 Best Farmer의 영농기법 분석 및 보 텔화 연구			
	세부 과제명	파프리카 하계작형에서 Best Farmer의 영농기법 분석 및 보 텔화 연구			
연구책임자	김 일 섭	해당단계 참여연구원 수	총: 3 명 내부: 3 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부:100,000천원 민간: 천원 계:100,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 3 명 내부: 3 명 외부: 명	총 연구개발비	정부:200,000천원 민간: 천원 계:200,000천원
연구기관명 및 소속부서명	강원대학교			참여기업명 호반영농조합법인	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반
-------------------------	----

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호	1		1		1						

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

가. 기술실시 - 1건

- 기술명 : 고온 저광이 고품질 파프리카 착과력 증진 및 낙과율 저감기술
- 기술실시 대상명 : 농업회사법인 아그로원
- 기술실시일 : 2018년 11월 12일
- 기술실시권 : 직접실시(무상)

나. 교육 및 컨설팅 - 21건

- 파프리카 Best-Farmer 밴드 SNS 컨설팅 (2017)
- 농가기술지도/컨설팅 10회 (2017)
- 강원지역 파프리카 거점지역정기 컨설팅 1회 (2017)
- 농가기술지도/컨설팅 6회 (2018)
- 강원도 파프리카 농가 간담회 3회 (2018)

다. 정책활용 - 2건

- 강원도 파프리카온실 재배환경 개선을 위한 측고인상 사업 지원 (정책건의)
- 강원도 비닐온실 후서기 극복을 위한 전기 냉난방설비 설치 지원 (정책건의)

라. 기타활용 - 1건

- 파프리카 베스트파머 재배기술 CD제작

마. 연구인력활용/양성 성과(박사, 석사, 학사 기타인력양성 등) - 1명

- 박사학위양성 : 장동철(2018)

마. 논문 - 1건

- HORTICULTURAL SCIENCE and TECHNOLOGY 36(4):470-477, 2018

바 학술대회 발표 - 1건

- 발표제목 : The Effect of Number of Lateral Shoot on Growth and Fruit Yield in Winter-Planted Cultivation of Paprika (Capsicum annum L. 'Redwing')

사. 홍보실적(신문, 방송, 저널) - 2건

- 월간잡지 ('새농사')_2018년 8월호
- 월간잡지 ('새농사')_2018년 11월호

아. Best-farmer 영농기술 노하우 모음집 제작 - 1건

보고서 면수

<본문목차>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	1
2. 연구수행 내용 및 결과	9
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	67
4. 연구결과의 활용 계획 등	68

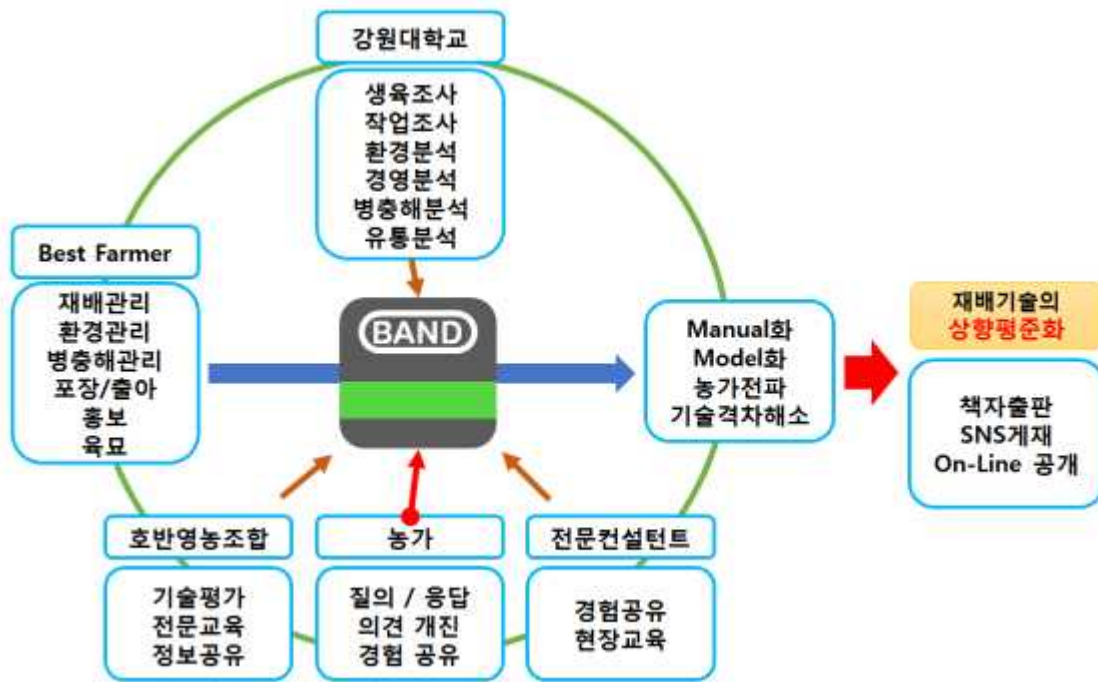
<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

1. 연구개발과제의 개요

가. 연구개발 목적

(1) 파프리카 Best Farmer 영농기법 모델 개발

- 파프리카 선도농가 선정 및 선도농가의 재배 기법 정량/정성화
- SNS를 통한 영농 기법의 on-off line 상의 평가 및 개선
- 영농 기법의 Manual화 및 기술 확산을 위한 지침서 제작
- 실시간 피드백을 통한 영농기술 향상



나. 연구개발의 필요성

- 과거와는 달리 스마트폰의 사용이 일반화가 된 현재, SNS의 가입만으로 지역적/시간적 한계를 극복한 기술정보의 교류가 가능하게 됨.
- SNS를 이용한 실시간 정보공유 기능을 통해 선도 농가와 일반 농가 간에 기술 교류를 원활하게 함으로써 두 농가 간의 기술 격차를 상당 부분 해소하고, 나아가 파프리카 농가의 재배기술 또한 상황 평준화 할 수 있을 것으로 사료되어짐.
- 실시간 정보의 확산과 토론이 가능한 SNS를 통해 선도 농가(Best Farmer)의 재배기술을 공개하고, 전문가에 의한 평가와 토론을 통하여 각 재배기술의 장단점을 분석하고 System화

를 함으로써, 재배기술의 대중화에 기여함.

- 또한, SNS를 토대로 파프리카 재배기술의 상향 평준화를 위해 선도 농가(Best Farmer)의 재배기술 표준화 및 Manual화를 시도함으로써, SNS 상의 기존 농가들과 전문위원의 토론을 통해 앞선 재배기술을 적립함.

- 지역적으로 앞선 Best Farmer의 재배기술을 각각 단계별, 작업별, 시기별로 구분하여 Model화 및 Manual화를 시도함.

다. 연구개발 범위

가. 국내 기술 수준 및 시장 현황

○ 90년도 중반부터 국내재배가 시작된 파프리카는 국내 신선채소류의 대표적인 수출작목으로 재배면적이 2000년 110ha에 비해 2014년 598ha로 매년 재배면적과 생산량이 지속적으로 증가하는 작물임.

○ 국내에서 재배되는 파프리카는 7월 하순~9월 상순에 파종하여 11월부터 익년 7월까지 수확하는 겨울작형과 1~3월에 파종하여 6~12월까지 수확하는 여름작형으로 구분되며, 지역별 주산지는 겨울작형은 경남지역이, 여름작형은 강원이 각각210ha씩으로 전체 재배면적의 70%를 차지하고 있음. (2014년 채소류 생산실적, 농림축산식품부)

○ 1996년 참샘영농조합법인(현 농산무역)으로부터 시작된 파프리카의 대일 수출은 2001년부터 크게 증가하여 일본내에서 한국산이 65%전후의 시장 점유율을 나타내고 있음. 한국산은 3~7월의 점유율이 70%이상이지만 8~10월은 40% 미만으로 한국산의 물량이 부족한 여름과 겨울철은 뉴질랜드산과 네덜란드산으로 보충되는 실정임.

⇒ 하계작형의 확대는 남부 동계작형과 상호 보완관계를 유지하면서 연중 안정된 대일 수출 물량 확보 및 내수 시장 확보에 매우 중요한 작형임.

○ 90년대 후반까지 노지채소 위주의 고랭지 농업은 시설면적 확대 및 파프리카등 수출품목의 생산기반 조성 결과 강원도 신선채소의 수출전진 기지로 급부상하고 있음

⇒ 2015년도 강원도 신선채소류 총수출액 10,314천\$ 중 76.7%차지

○ 남부지방의 동계작형의 평균 생산단수가 40~45kg/3.3m²이나 고랭지 여름작형의 경우 30~40kg/3.3m²으로 생산성이 낮으며, 농가 간 생산성 차이도 저위 생산농가 25kg에 비해 최상위 농가는 75kg/3.3m²으로 농가간 생산량의 편차가 동계작형에 비해 매우 큰 실정임.

○ 강원도를 중심으로 하는 하계작형은 남부지방의 겨울재배에 비하여 고온기 및 장마기에 착과불량이 심하고, 비상품과의 발생률이 높으며, 초기 대과의 비중이 높다는 등의 문제점이 있음. 여름작형의 생산성 향상을 위해서는 고온기 및 장마철 영양생장 과다에 의한 착과 불안정과 고온기 생리장해 경감을 위한 시설내 환경 및 양액관리 시스템을 체계화하고, 최상위농가(Best farmer)의 재배관리 및 경영관리 기법 분석을 통한 영농기법을 모델화 할 필요가 있음.

○ 네덜란드의 파프리카 생산은 대부분 환경관리프로그램이 설치된 되고, 자동제어가 가능한 유리온실에서 재배되고 있어 생산량이 99kg/3.3m²로 매우 높은 편이나, 이는 시뮬레이션을 통한 파프리카의 이론적 생산단수 130kg/3.3m²의 약 70% 수준이므로, 아직 작물 생산성을 높일 수 있는 개선의 여지가 많다고 판단됨.

○ 최근 농촌 인력의 고령화와 토양 전염병해 증가로 양액재배로 전환하는 농가가 많아지면서, 토경재배 농가와 양액재배 농가의 기술적 차이가 벌어지고 있으며, 같은 양액재배 농가라 할지라도 양액관리, 급액관리 등에 의해 수량 및 품질의 차이가 많고, 환경제어장치의 도입여부에 따라 생육 및 품질의 차이가 갈수록 심화되고 있어 이에 대한 대책이 시급함.

○ 최근 스마트팜 지원 사업에 의해 많은 농가들이 환경제어 시설을 도입하고 있으며, 농업마이스터 대학이나 한국 벤처 농업대학 등에서 제공되는 자료들을 통해 새로운 재배정보 및 교육을 통해 기술수준의 향상이 이루어지고는 있으나, 많은 농가들에게 확산하기에는 한정적인 파급효과를 가지고 있으므로 기존과는 다른 방식의 정보 공유 수단이 필요하다고 보여짐.

나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

○ 일본 NTT 도코모에서 '모두의 원예광장(みんなの園芸広場)'이라는 SNS를 통하여 식물의 재배일기 작성을 유도하고 재배개시일이나 비료 도포시기 등 필요한 작업들에 대해 의견을 나누는 서비스를 제공하고 있음.



○ 일본의 가정원에 SNS 서비스 시행



○ 선도 농가의 기술 및 정보를 빠르게 습득 가능

- 기존에는 선도농가의 재배환경을 보고 기술을 배우기 위해 직접 먼 거리를 이동해야 했고, 방문을 하더라도 시간 제약 등의 여러 애로사항으로 인해 제대로 된 토론을 할 수 없었다. 그러나 스마트폰의 사용이 일반화 된 현재에는 SNS의 가입만으로 직접 방문하지 않고, 보다 쉽고 빠르게 선도 농가의 기술을 배우고 궁금한 사항은 질의응답을 통한 해결이 가능하며, 실제로 농가 현장에 맞게 적용하는 몇 개의 밴드(SNS)가 운영 중이다. 이러한 시스템을 보다 체계화하고 활성화 한다면 토경에서 양액 재배로 전환한 농가, 귀농인 등 여러 이유로 재배에 어려움을 겪는 농가들의 궁금증을 해결하는 데 좋은 수단이 될 수 있다.

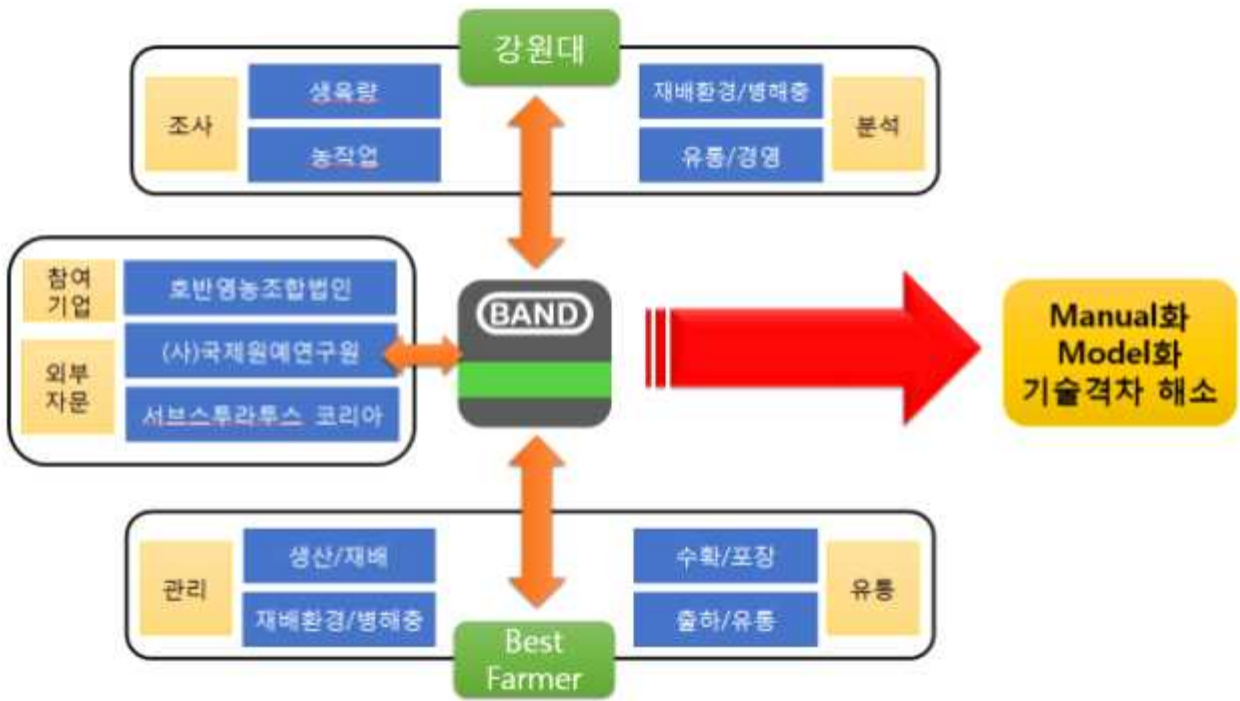
○ 일부에 한정된 교육에 비해 누구나 쉽게 참여할 수 있는 장을 마련

- 농업 마이스터 대학, 한국 벤처 농업대학 등에서 제공되고 있는 새로운 재배정보 및 교육 자료 등을 통해 기술 수준의 향상이 이루어지고는 있으나, 많은 농가에 확산되기에는 아직도 한정적인 파급 효과를 가지고 있다. SNS를 이용하여 언제 어디서든 쉽고 빠르게 정보 공유를 할 수 있도록 하며, 나아가 기술 향상의 파급력을 증진시키도록 한다.

○ 병해충 예방을 통한 품질 및 생산성 향상 도모

- 계절적으로 발생하는 병해충을 사전에 인지하여 예방적 관리로 생산성 및 품질향상을 도모할 수 있다.

○ 연구개발 추진체계



연구개발과제		총 참여 연구원
과제명	파프리카 하계작형에서 Best Farmer 의 영농기법 분석 및 모델화 연구	주관연구책임자 (김일섭)외 총 6명

기관별 참여 현황		
구분	연구기관수	참여연구원수
대학	1	7

<table border="1"> <tr><th>주관연구기관명</th></tr> <tr><td>과제명</td></tr> <tr><td>연구책임자명 (김일섭)외 6명</td></tr> <tr><th>담당기술개발내용</th></tr> <tr><td>파프리카 하계작형에서 Best Farmer 의 영농기법 분석 및 모델화 연구</td></tr> </table>	주관연구기관명	과제명	연구책임자명 (김일섭)외 6명	담당기술개발내용	파프리카 하계작형에서 Best Farmer 의 영농기법 분석 및 모델화 연구	<table border="1"> <tr><th>협동연구기관명</th></tr> <tr><td>과제명</td></tr> <tr><td>없음</td></tr> <tr><th>담당기술개발내용</th></tr> <tr><td>없음</td></tr> </table>	협동연구기관명	과제명	없음	담당기술개발내용	없음
주관연구기관명											
과제명											
연구책임자명 (김일섭)외 6명											
담당기술개발내용											
파프리카 하계작형에서 Best Farmer 의 영농기법 분석 및 모델화 연구											
협동연구기관명											
과제명											
없음											
담당기술개발내용											
없음											

○ 연구개발 추진일정

1차년도																
일련번호	연구내용	월별 추진 일정												연구개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Best Farmer 선정/현장조사 및 계획협의				■	■									2,500	김일섭 (강원대)
2	선정농가 전년도 경영분석 및 재배환경 분석					■	■	■							4,000	김일섭, 고종태 (강원대)
3	시설내 환경 및 생육조사						■	■	■	■	■	■			15,000	최기영 (강원대)
4	3그룹~4그룹 생육 및 병해충조사					■	■	■							15,000	장동철 (강원대)
4	시설내 환경조사 및 경영분석					■	■	■	■	■	■	■			17,000	김일섭
5	전문위원 현장 컨설팅					■	■	■	■	■	■	■			10,000	김일섭
6	SNS 운영 관리					■	■	■	■	■	■	■	■	■	22,000	김일섭 장동철 (강원대)
7	1차년도 경영분석 및 최종토론회 (전문위원)											■	■		1,500	김일섭 (강원대)
8	1차년도 결과보고												■		1,000	김일섭 (강원대)
2차년도																
1	육묘-정식 매뉴얼제작	■	■												5,000	김일섭 (강원대)
2	정식후~1그룹개 화관리 매뉴얼		■	■	■										5,000	김일섭, (강원대)
3	2그룹~3그룹 관리 매뉴얼				■	■	■								5,000	최기영 (강원대)
4	SNS 운영 관리		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	15,000	장동철 (강원대)
5	시설내 환경조사 및 경영분석		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	15,000	최기영 (강원대)
6	4그룹~ 이후 생육 및 병해충조사									■	■	■			7,000	김일섭 (강원대)
7	대상농가 경영분석 및 재배기법 모델화작업							■	■	■	■	■	■		15,000	김일섭 고종태 (강원대)
8	전문위원 현장토론회 및 SNS토론회		■		■		■		■		■				3,500	김일섭 장동철 (강원대)
9	최종토론회 (전문위원)												■		2,500	김일섭 (강원대)
10	최종결과보고													■	3,500	김일섭 (강원대)

2. 연구개발 성과

가. 기술실시 - 1건

- 기술명 : 고온 저광이 고품질 파프리카 착과력 증진 및 낙과율 저감기술
- 기술실시 대상명 : 농업회사법인 아그로원
- 기술실시일 : 2018년 11월 12일
- 기술실시권 : 직접실시(무상)

나. 교육 및 컨설팅 - 21건

- 파프리카 Best-Farmer 밴드 SNS 컨설팅 (2017)
- 농가기술지도/컨설팅 10회 (2017)
- 강원지역 파프리카 거점지역정기 컨설팅 1회 (2017)
- 농가기술지도/컨설팅 6회 (2018)
- 강원도 파프리카 농가 간담회 3회 (2018)

다. 정책활용 - 2건

- 강원도 파프리카온실 재배환경 개선을 위한 측고인상 사업 지원 (정책건의)
- 강원도 비닐온실 흑서기 극복을 위한 전기 냉난방설비 설치 지원 (정책건의)

라. 기타활용 - 1건

- 파프리카 베스트파머 재배기술 CD제작

마. 연구인력활용/양성 성과(박사, 석사, 학사 기타인력양성 등) - 1명

- 박사학위양성 : 장동철(2018)

마. 논문 - 1건

- HORTICULTURAL SCIENCE and TECHNOLOGY 36(4):470-477, 2018

URL:<http://www.kjhst.org>

pISSN : 1226-8763

eISSN : 2465-8588

<https://doi.org/10.12972/kjhst.20180047>

바 학술대회 발표 - 1건

- 국제 학술대회 학술발표 : 미국원예학회(ASHS 2018_워싱턴D.C)
- 발표제목 : The Effect of Number of Lateral Shoot on Growth and Fruit Yield in Winter-Planted Cultivation of Paprika (*Capsicum annum* L. 'Redwing')



사. 홍보실적(신문, 방송, 저널) - 2건
 - 월간잡지 ('새농사')_2018년 8월호



- 월간잡지 ('새농사')_2018년 11월호



아. Best-farmer 영농기술 노하우 모음집 제작 - 1건

3. 연구수행 내용 및 결과

가. Best-Farmer 선정

본 과제를 통해 얻고자 하는 것은 기술 및 생산성 상위농가의 재배기술 및 경험을 정량/정성화 하고 매뉴얼화를 통해 기술의 상향평준화를 이뤄내고자 하는 목표이다. 따라서 본인의 기술과 재배과정, 각종 기록들을 외부로 노출 가능한 농가를 선정하는데 매우 어려움이 있었으나, 강원도내 파프리카 주산지인 인제, 평창, 철원, 횡성, 강릉지역에서 최상위 생산성을 달성하는 농가 2~3 농가를 선정, 총 10여 농가를 대상으로 하고, 재배관리 및 경영관리 기법 분석을 통한 영농현장(On-farm)의 모델화 연구를 진행함. 선정대상 농가는 단위 생산성뿐만 아니라 영농기록이 우수하여야만 자료를 활용할 수 있으므로 재배관련 내용을 철저히 기록하고 수확판매에 대한 자료를 획득할 수 있는 농가로 선정함.

(1) 선정 기준

- 양액재배 농가
- 지역 작목반중 재배기술, 품질, 수확량에 있어 상위농가
- 복합환경제어기 설치농가
- 영농일지를 잘 기록하고 자료제공이 가능농가
- 지역내 리더로서 인정받고 새로운 기술의 도입에 적극적인 농가

(2) 선정 내용

농가명	박용희	이상규	신정훈
지역	강원 인제	강원 대화	강원 철원
연령	50대	30대	40대
재배면적(평)	15,000	4,000	3,000
재배품종	나가노/스벤	시로코/볼란테	나가노/볼란테
재배방식	수경재배	수경재배	수경재배
환경관리	프리바 커넥스트	호겐도른	프리바 맥시마이저
재배경력	15년	7년	10년
특이사항	-작목반내 상위 생산자 및 주변농가 교육	-컴퓨터를 활용한 복합환경관리 6년째 활용 -CO2공급시설 설치 -작목반내 상위 생산자	-영농일지 및 출하내용 철저한 기록 유지 -철원 수경재배 농가 30여명의 연합조직 구성

(가) 강원 인제 박용희



인제 서화지역은 접경지역으로 파프리카로 특화되어 있는 지자체로서, 현재 강원 지역에서 가장 큰 면적의 파프리카 농가이며, 일찍부터 복합환경제어 프로그램을 도입하여 생산성 향상을 도모하였다. 또한, 단순 설치에 그치는 것이 아니고 활용성을 높이기 위하여 10년 전부터 원예학 전공 대학생들을 고용하여 재배사로 육성시키고 있는 농가이다. 해당 지역 농단(서화파프리카)의 회장을 오랫동안 하였고, 다양한 지자체 활동을 통하여 지역사회 및 인근 농가들 사이에 리더로 인정 받고 있다. 앞선 재배기술로 직접 모종을 육묘하여 인근 농가에 공급하여 주고, 지역내 단위면적당 매출 상위권에 속해있으며, 서울 도매시장 뿐만 아니라, 일본의 수출업체에서도 인지도가 높은 농가이다. 본인의 농가 뿐 만아니라 주변 농가들과 연합하여 농민수준의 운영이 아닌, 기업체 수준의 경영 규모로 성장시키기 위하여 다양한 시도를 끊임없이 하는 농가이다. 또한 공동선별장을 만들어 선별작업에 대한 부담을 줄였으며, 공동선별을 통해 마케팅에서도 공격적으로 운영을 하고 있는 농가이다.

(나) 강원 대화 이상규



과거 토목사업에 종사하다가 귀농하여 파프리카를 재배하는 젊은 농가이다. 부모님으로 물려받거나, 이전부터 농사를 짓던 것이 아니기 때문인지, 다양한 교육 및 배움에 관한 열정이 크고, 이에따라 새로운 기술의 도입 및 적용이 빠르다. 지난 수년간 스스로 몸으로 터득한 경험인, 임대 단동 온실부터 자경 첨단온실을 운영하기 까지 짧은 시간동안 많은 노력을 한 농가이다. 본인이 다른 농가들에 비해 부족하다는 것을 항상 인정하고 더욱 꼼꼼하게 기록하고 공부하려는 자세를 견비하였다. 이와 같은 과정중에 쌓인 노하우를 인근의 대형 농단과 공유하고 있으며, 인근의 후계농업인들과 연합하여 보다 앞선 미래를 준비하고 있다.

(다) 강원 철원 신정훈



강원도 지역중 가장 넓은 면적과 가장 많은 회원수를 보유하고 있는 철원지역의 농업회사법인 조은그린 파프리카의 대표이다. 개인이 재배하는 면적은 다른 베스트 파머에 비하여 적어보일 수 있지만, 그보다 수많은 회원들의 연합조직을 원활하게 운영하는 것이 탁월한 능력을 가지고 있다. 또한, 강원도 파프리카 자조회의 일원으로써 전국단위의 농가 회의에 적극적으로 참여할 뿐 아니라, 강원도 및 인근(경기, 충북)지역의 농가들과도 가까운 관계를 유지하면서 조직화에 강점을 가지고있는 농가이다. 이 역시 과거 전자통신 업계에서 종사하다가 부모님의 사정으로 귀농하여 온실을 운영하고 있다. 매년 다양한 품종을 비교 재배하여 익년 회원농가들에게 추천하는 시범포를 매년 운영해오고 있으며, 이를 통해 발생 하는 다양한 위험부담을 스스로 감당하고 있는 농가이다.

나. 재배과정 기록 및 평가

(1) Best Farmer 의 환경, 및 재배요인 데이터 수집 및 분석

▶ 조사 대상 농가 환경 측정 센서 사양

외부 센서는 온실 외부의 기상대 및 온실 측면에 설치되어 있는 일체형으로, 온실 시설의 가장 높은 지점보다 2m 이상 높게 설치되어 외부 환경으로 인한 오류를 최소화 하게 설치되어 있었고, 내부 온습도 센서 및 CO2 센서는 온실의 중앙 스펀의 중앙열에 설치하여 온실내의 한 구역당 환경을 대변할 수 있도록 설치되었다. 내부환경 센서는 파프리카가 자람에 따라 생장점을 따라 함께 올려주면서 측정 및 환경제어에 활용 되었다.



그림 1. 호젠도른 시스템의 외부기상대(좌), 내부환경 측정박스(우)_대화 Best-Farmer



그림 2. 프리바 시스템의 외부기상대(좌), 내부환경 측정박스(우)_인제, 철원 Best-Farmer

① 인제 Best-Farmer 자료 수집 및 분석

1) 인제 Best-Farmer 외부환경 데이터 수집 및 분석 결과

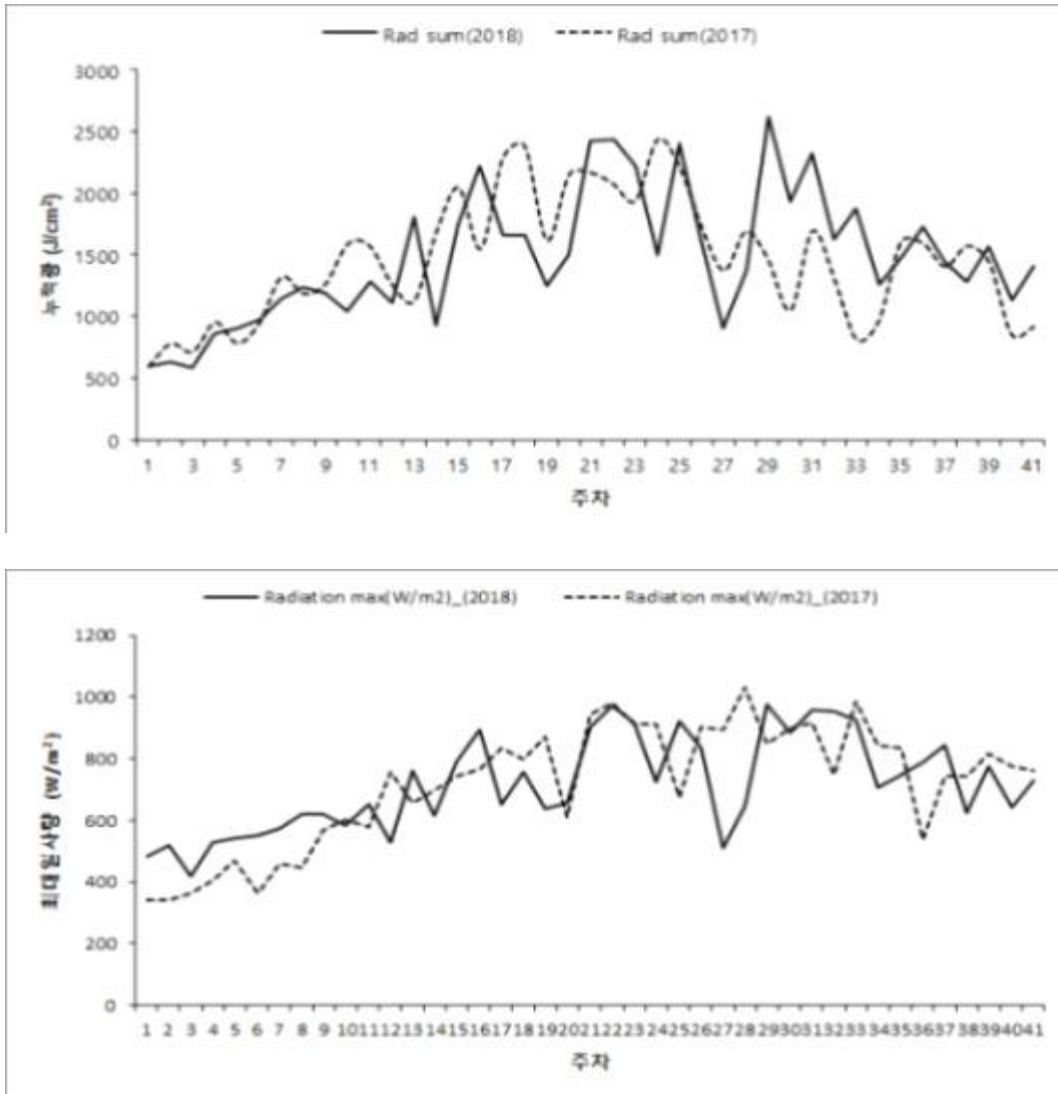


그림 3. 인제지역 누적광(위) 및 최대일사량(아래) 조사 결과

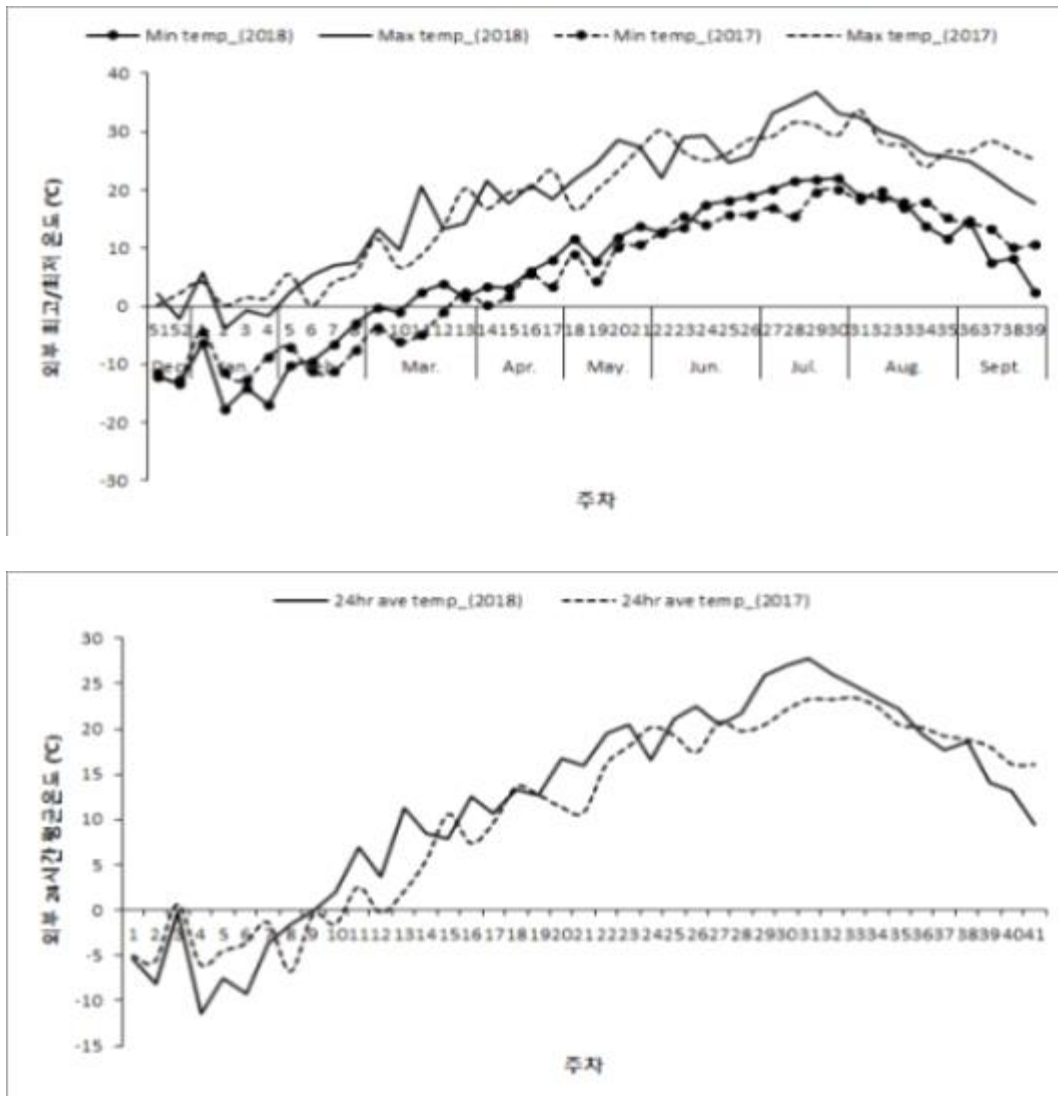


그림 4. 인제지역 외부환경 최저/최고온도(위) 및 24시간 평균온도(아래) 조사 결과

인제 지역의 베스트 파머인 박용희 농가는 강원도 인제군 서화면 금강로에 위치하고 있다. 강원도 파프리카 농가 대부분이 전라도나 경상도에 비하여 여름에 서늘한 기후를 활용하여 여름 재배에 강점을 나타내고 있는데, 인제지역도 이와같은 기후를 활용하기 위하여 여름작형을 선택하고 있다. 2017년과 2018년에 측정된 외부환경 데이터를 보면, 1주차를 기점으로 누적광량이 증가하고 있다. 하지만 이는 측정 시점에 따라서 표기되었을 뿐이고, 실제적으로는 동지가 포함된 주간인 51주차 정도부터 누적광량이 다시 증가하게 된다. 2017년과 2018년 모두 25주차부터 29주차 사이에 일일 누적광량이 감소한 것을 볼 수 있는데, 이는 장마기의 영향으로 인한 결과이다. 하지만 최근 들어 장마가 예년에 비하여 짧아지고, 장마가 오더라도 연속적인 강우보다는 집중호우와 같은 형태를 보이고 있기 때문에, 최대일사량의 경우에는 2017년의 경우는 장마의 영향을 크게 받지 않았다고 볼 수 있다. 이는 최대일사량은 순간적인 일사량도 최대치를 기록하기 때문이다. 하지만 2018년의 경우는 최대일사량 조차도 해당 기간에 낮게 측정된 것을 볼 수 있는데, 이는 2017년에 비하여 2018년이 장마기의 영향을 더 크게 받았던 것을 알 수 있다. 2018년은 특히 폭염이 심하였는데, 이는 외부 최대온도를 보면 알 수 있다. 외부 최대온도의 경우는 26 ~ 2

8주차에 가장 높은 기간이지만, 해당 이간에 누적광 및 최대 일사량 까지 낮았다. 이러한 환경의 영향으로 많은 농가들이 생산에 어려움을 겪었고, 과일의 수량 및 품질에 문제를 보였다고 한다. 하지만, 그만큼 남부지역 하계작형 농가도 어려움을 겪었고, 이를 통해 실제 판매단가는 더 높아져서 일부 농가는 경제적으로 이익을 보았다고 한다. 고온기의 폭염은 더욱 심해져서 27주차부터 32주차까지의 24시간 평균온도를 보면 2017년에 비하여 2018년의 온도가 더 높은 것을 확인할 수 있다.

2) 인제 Best-Farmer 온실내부환경 데이터 수집 및 분석 결과

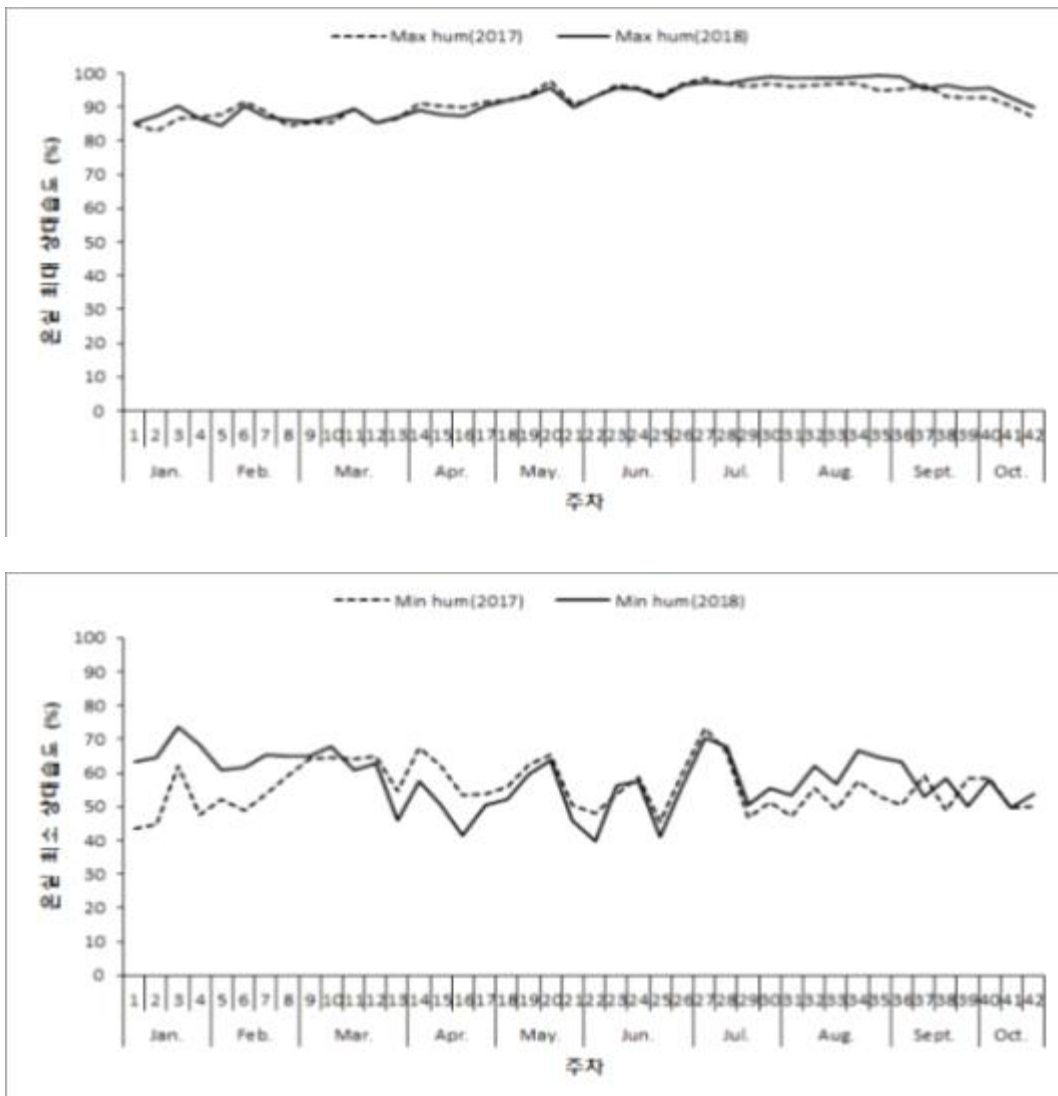


그림 5. 인제지역 온실 내부 최대(위), 최소(아래) 상대습도 조사 결과

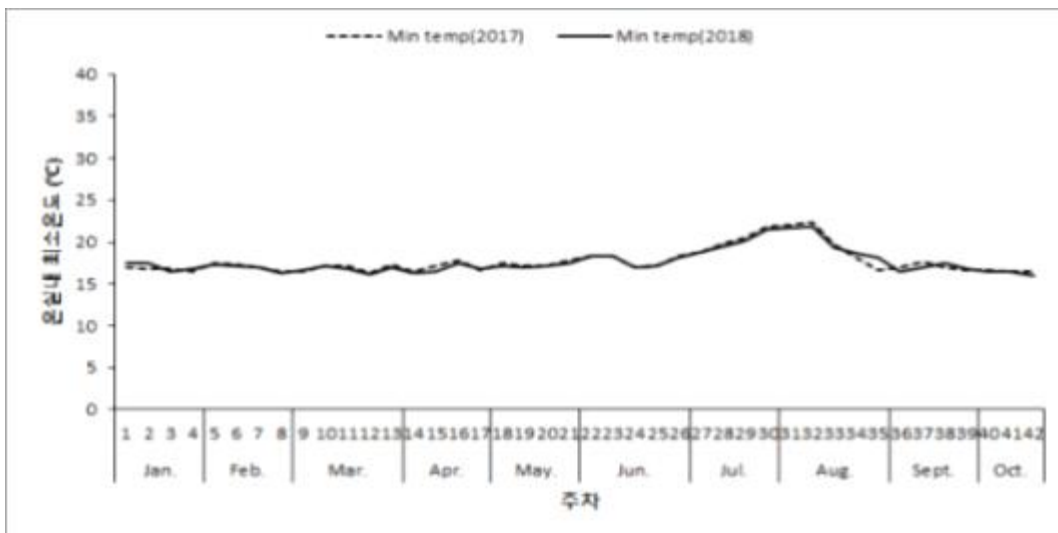
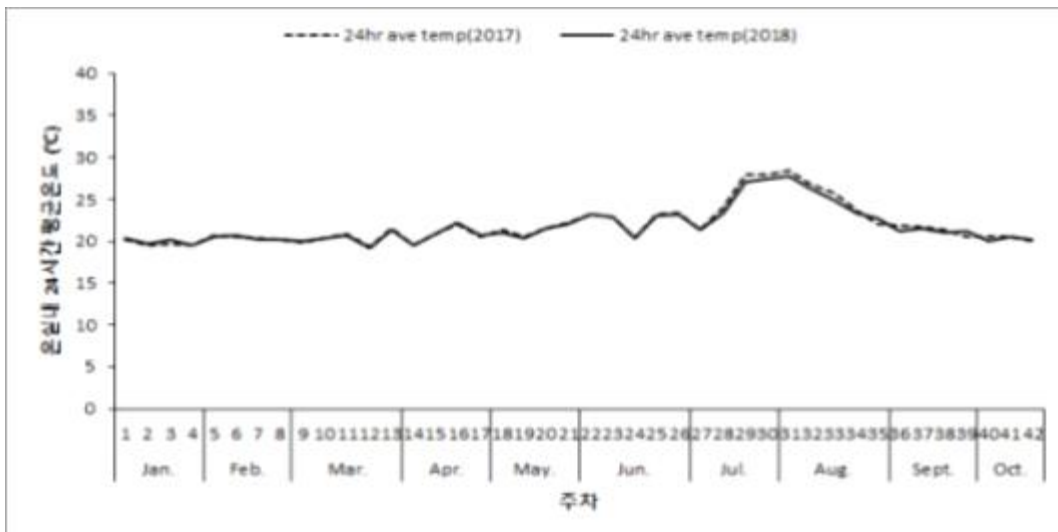
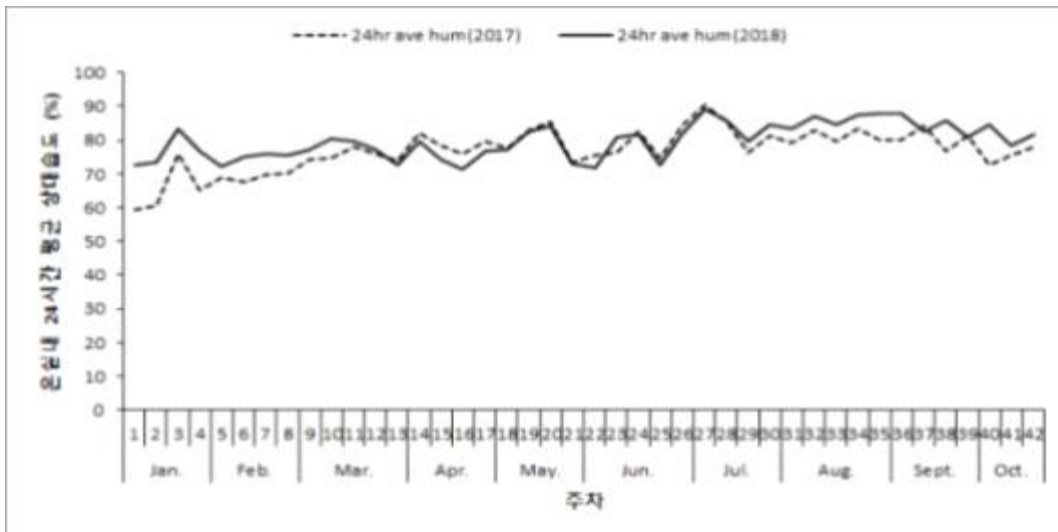


그림 6. 인제지역 온실 내부 24시간 평균습도(위), 온실내 24시간 평균온도(중앙), 온실내 최소온도(아래) 조사 결과

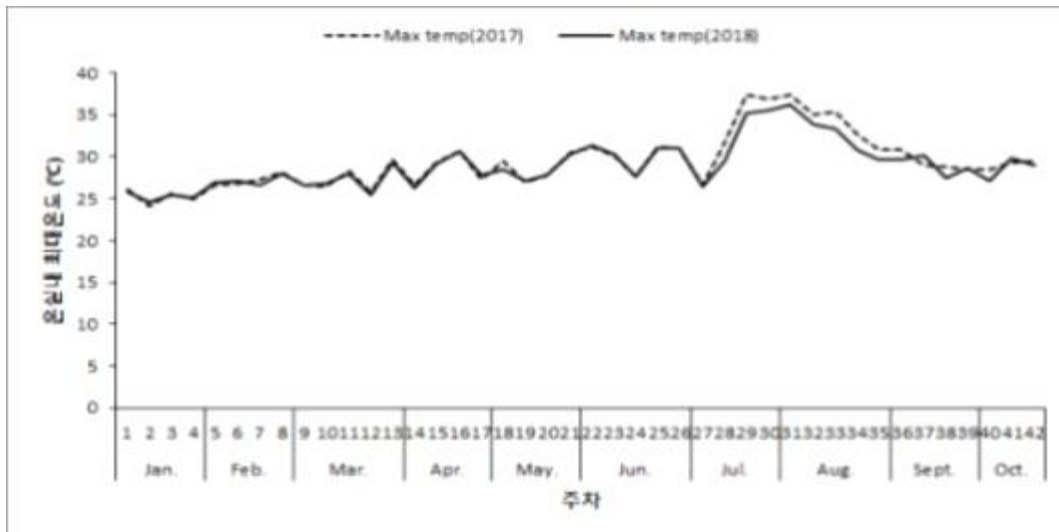


그림 7. 인제지역 온실 내부 최대온도 조사 결과

온실내부 환경관리는 앞서 분석한 외부환경에 비하여 얼마나 내부환경의 관리가 안정적으로 되었는지를 볼 수 있다. 데이터 조사 결과 인제 박용희 농가는 온실내 최소온도를 18도 이상으로 꾸준히 관리하였지만, 고온기인 7,8월에는 냉방기기가 설치되어 있지 않아서 온도가 22도 수준으로 올라갔다. 인제 지역은 여름은 자연적으로 서늘하기 때문에 기후의 이점을 누리고, 겨울은 난방 및 보온설치를 설치하여 기후를 극복하는 전략을 세우고 있다. 하여, 외부온도가 영하 25도 이하로 떨어지는 시기에서도 온실내부 최소온도를 17도 이상 수준으로 관리가 가능하다. 하지만 최근 몇 년간 폭염으로 인한 우려가 커지면서 여름철 환경을 극복하기 위하여 차광 커튼의 사용뿐만 아니라 냉방기의 도입도 검토하고 있는 단계이다. 온실내의 습도 역시 적정범위인 60~80% 수준을 1년동안 꾸준히 지켜내고 있는 것을 볼 수 있다. 해당 데이터의 경우는 하루 중 가장 높은 습도와 낮은 습도를 기록하고있는 수치이기 때문에 최대습도는 95%이상, 최소습도는 40% 수준도 기록되고는 있지만, 이는 24시간 평균 습도를 보면 적정 범위로 관리 되고 있는 것을 볼 수 있다. 인제 농가의 경우는 가습 시스템인 에어포그 시스템을 사용하여 건조한 시기인 봄철과 가을철에 극도로 낮은 습도로 떨어지는 것을 방지하고 있다. 해당 농가는 과거 봄철에 극심한 습도차이로 인해서 흰가루 병이 유입되어 이를 잡지 못해서 큰 어려움을 겪은 경험이 있어서 해당 시스템을 적극 활용하고 있다고 하였다. 해당 시스템은 네덜란드 복합환경제어 시스템과 직접적으로 연동시킬 경우 과도한 비용이 소요되어, 신호를 보내는 기능만 복합환경제어 시스템이 담당하고, 신호를 받은 이후의 동작프로그램은 해당 에어포그 시스템이 작동하는 방법을 개발하여 적용하고 있었다. 이러한 시스템은 비용도 저렴할 뿐 아니라, 온실내의 습도 및 온도를 적정하게 관리해주어서 내부환경 개선에 큰 역할을 하고 있었다. 내부환경 데이터를 수집 및 분석한 결과는 농사가 잘 되고 생산량이 많이 나오는 농가의 경우는 특별한 환경적인 비법을 갖고 있는 것이 아니고, 매일 매일을 똑같이, 지나가게 하기위하여 매 순간 발생하는 변수들에 즉각적으로 대응하고 예방하는 자세를 갖고 있었다.

3) 인제 Best-Farmer 파프리카 재배생육 데이터 수집 및 분석 결과

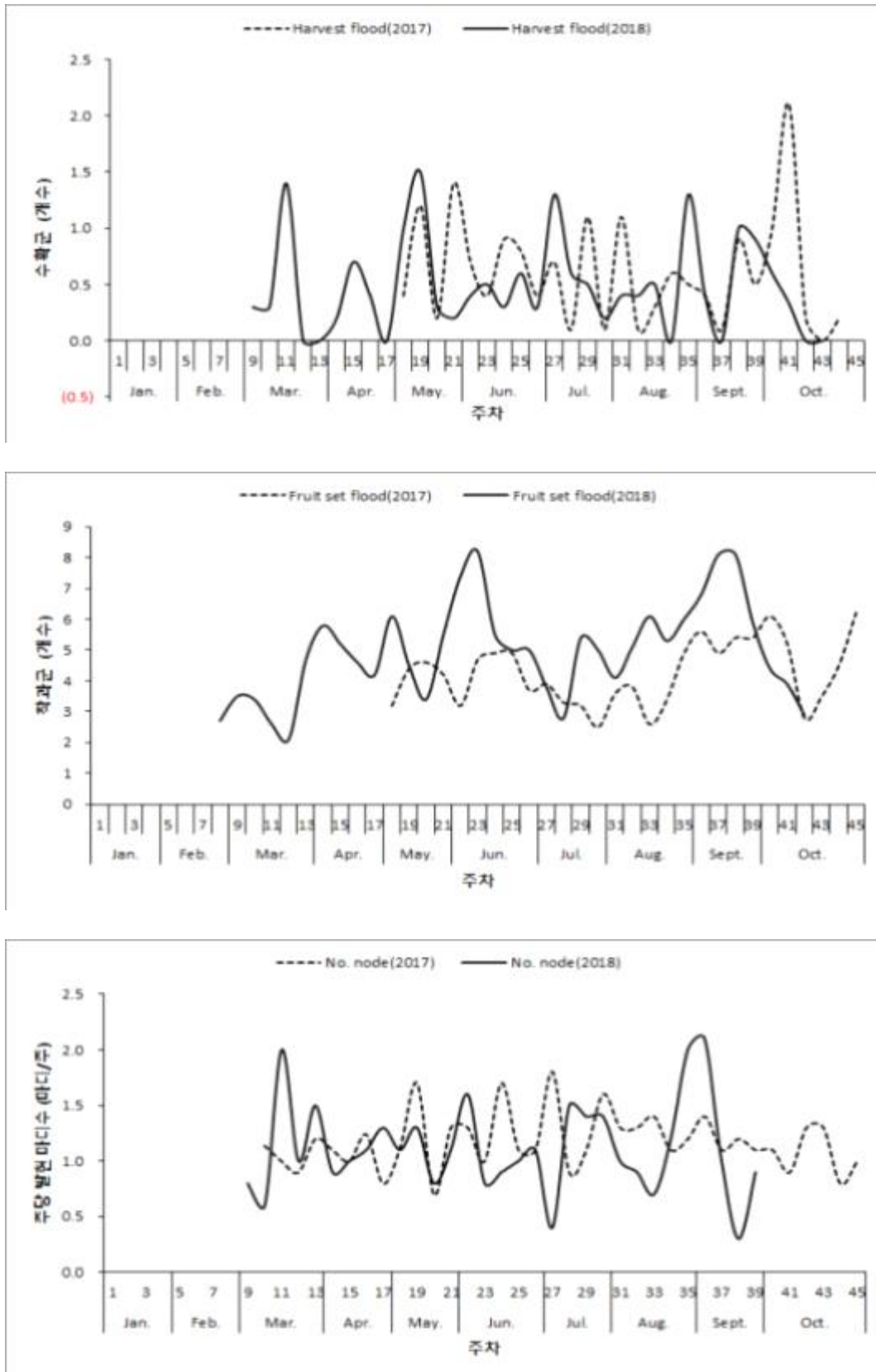


그림 8. 인제지역 수확군(위), 착과군(중앙), 주당발현마디수(아래) 조사 결과

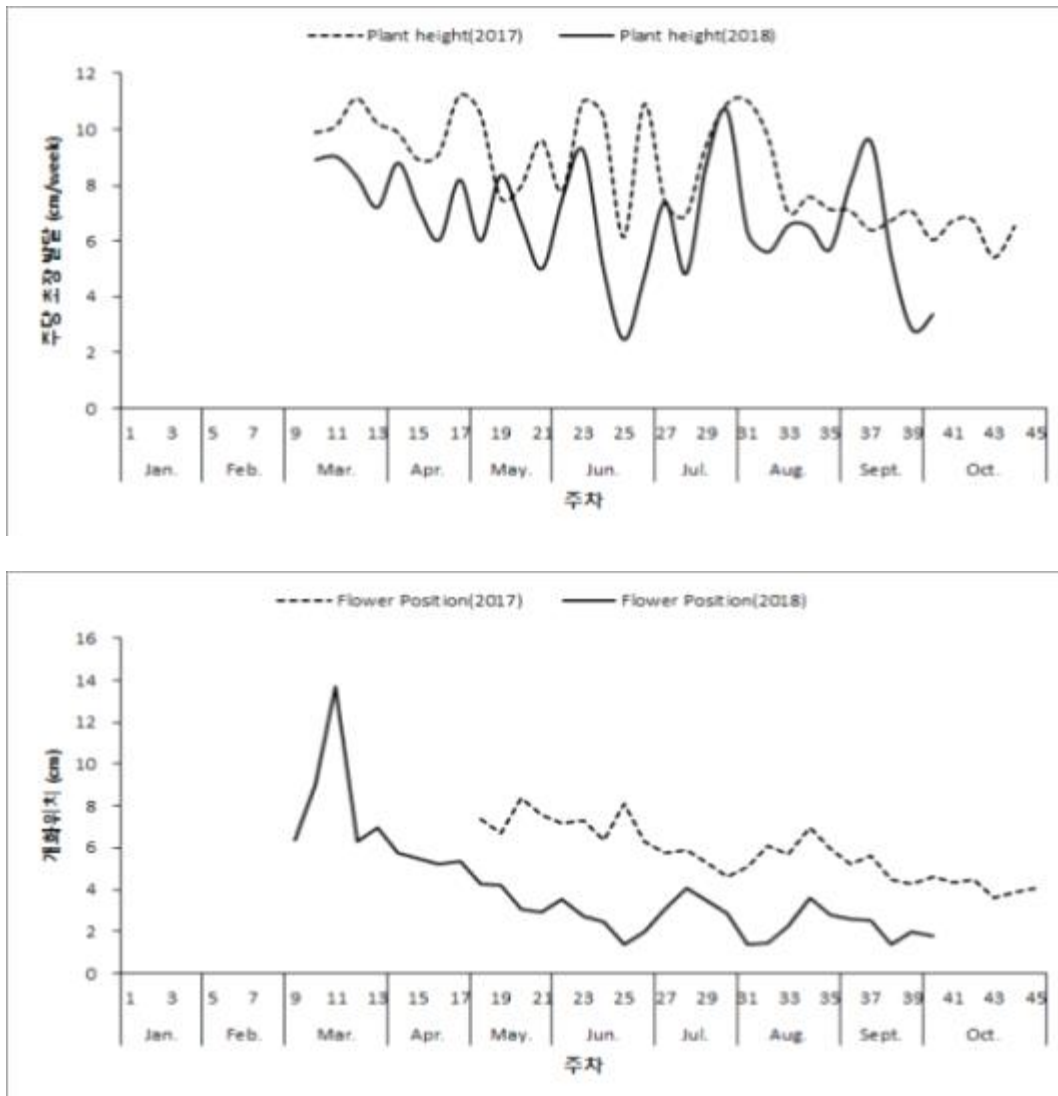


그림 9. 인제지역 주당 초장발달(위), 개화위치(아래) 조사 결과

인제 지역의 파프리카 생육 조사 데이터를 수집 및 분석한 결과이다. 파프리카는 1년동안 생육하는 장기재배 과채류 이고, 그룹의 형태를 띄며 과일을 생산한다. 파프리카는 영양생장과 생식생장의 균형을 잘 잡으면서, 착과기에는 생식생장, 비대기에는 영양생장으로 유도하며 식물의 에너지가 낭비되지 않고 가장 효율적으로 분배되어 사용되도록 해야 한다. 인제지역의 수확군 데이터를 보면 2017년의 경우는 각 그룹의 주기가 짧고, 2018년은 그에 비해 큰 그룹이 형성되었던 것을 볼 수 있다. 그에 비해 착과군은 2018년에 2017년에 비하여 더 많이 형성되었던 것을 알 수 있었다. 이와같은 생육 특징은 해당 기간의 외부환경 및 온실내부의 온습도 및 관수관리 전략등의 영향으로 인한 결과이다. 인제지역의 생육데이터 가운데 가장 큰 특징은 주당 초장의 발달이 일정 주기에 따라서 올라갔다 내려가는 형태가 뚜렷하게 나타나는데, 이는 작물을 착과기와 비대기에 따라 적절하게 유도하면서 관리하고 있는 결과이다. 또한, 작물의 현재 생육형태를 알려내는 지표 가운데 하나인 개화위치를 보면 생육이 진전될수록 점점 짧아 지는 것을 볼 수 있는데, 개화위치가 짧아 지는 것은 작물이 생식생장의 형태를 띄고 있다는 의미이다. 따라서 장기작형이 계속되면서 작물의 착과 및 생산으로 인하여 작물의 세력이 약해진다고 볼 수 도있지만, 인제 박용희

농가와 논의한 결과, 해당 농가는 영양생장으로 세력이 강한 품종을 사용하여 최대한 과일을 많이 착과 시켜두기 위하여 1년 내내 나무를 생식생장으로 유도하려고 관리한다고 하였다. 그러한 영향이 생육조사를 통해서 나타난 결과이다.

4) 인제 Best-Farmer 파프리카 생산량 데이터 수집 및 분석 결과

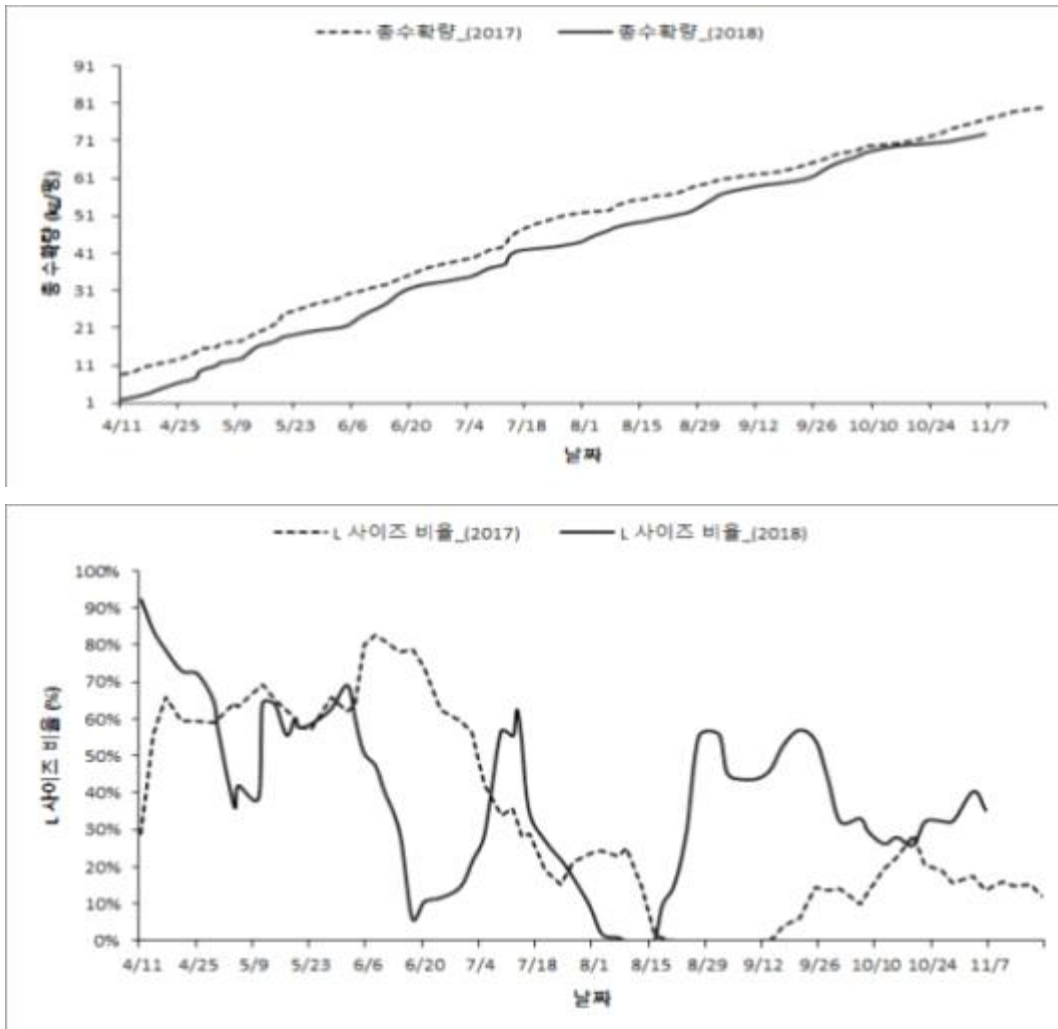


그림 10. 인제지역 총 수확량(위), L 사이즈 비율 (아래) 조사 결과

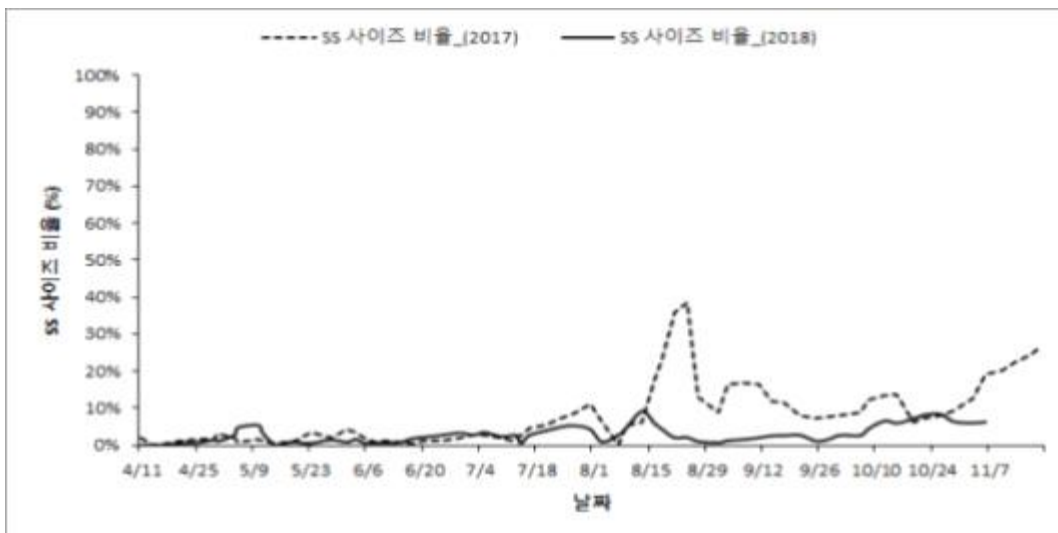
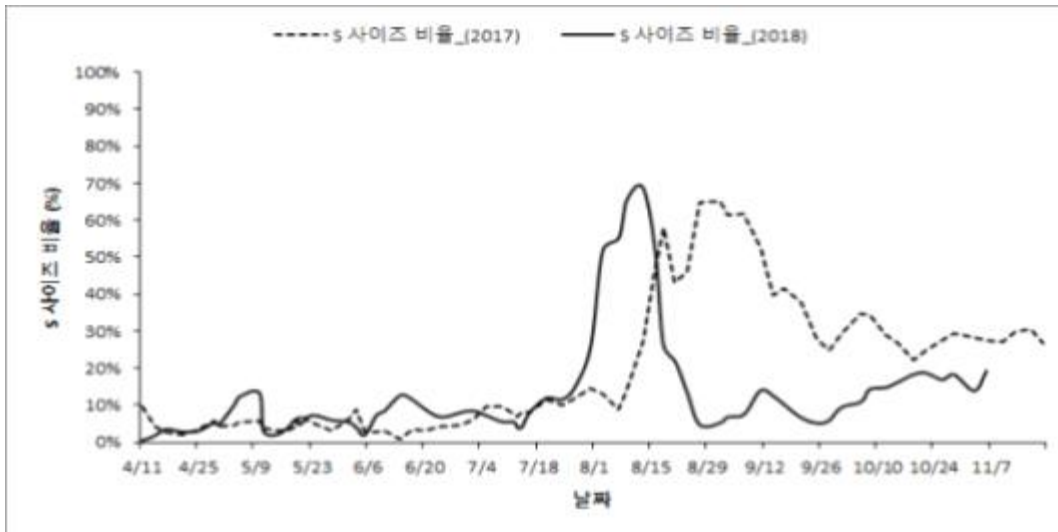
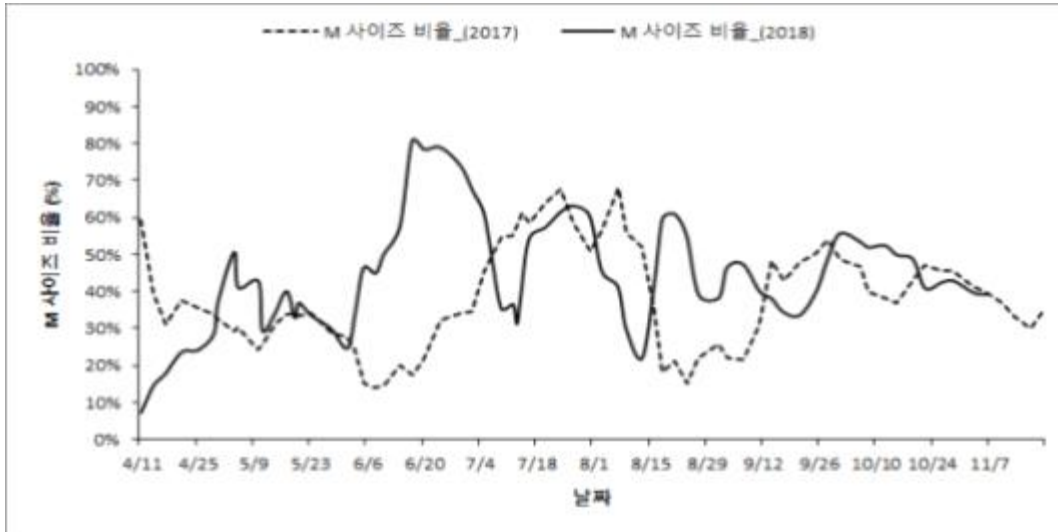


그림 11. 인제지역 M 사이즈 비율 (위), S 사이즈 비율 (중앙), SS 사이즈 비율 (아래) 조사 결과

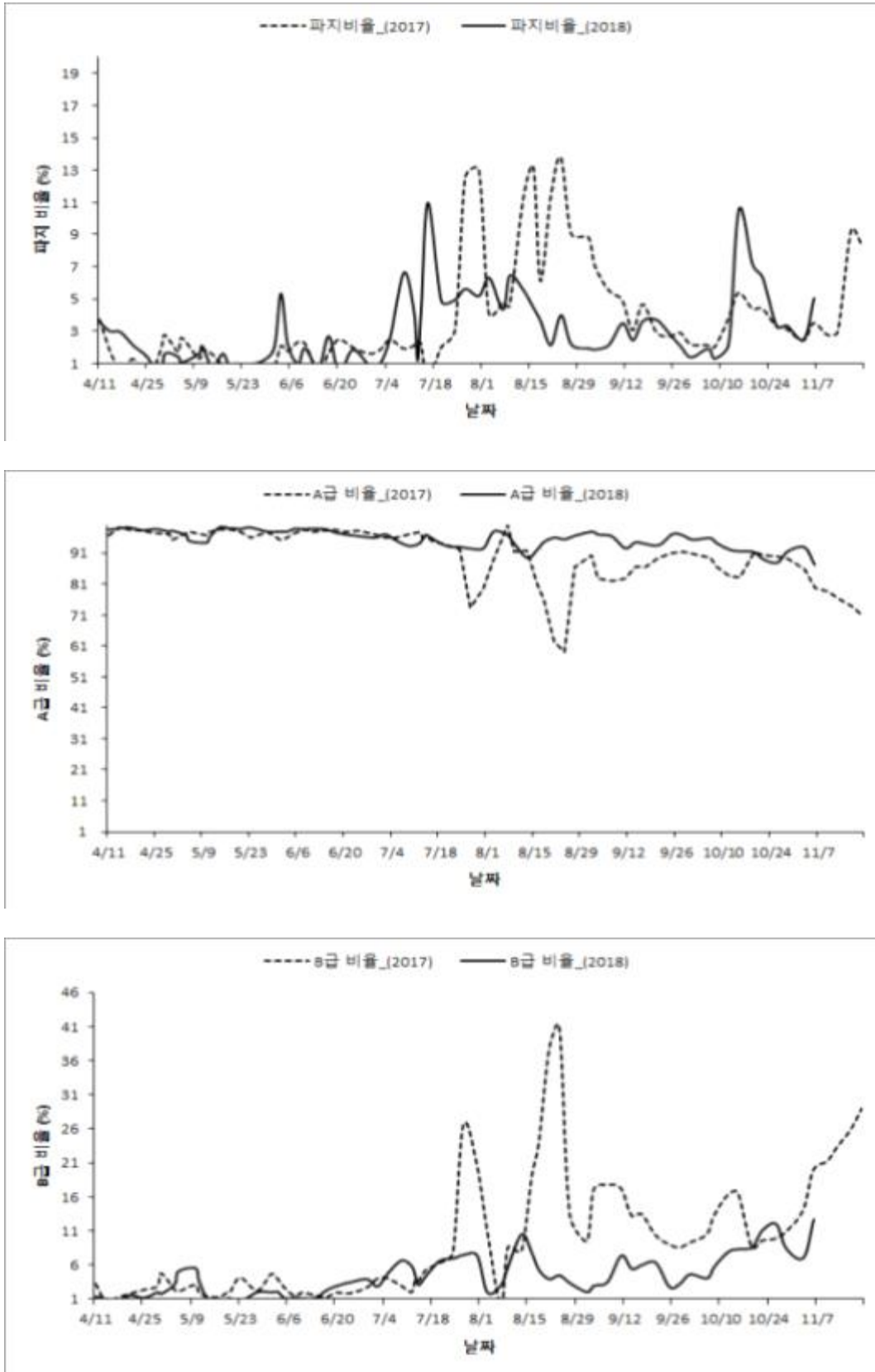


그림 12. 인제지역 파지 비율(위), A급 비율(중양), B급 비율(아래) 조사 결과

Best-Farmer로써 다른 농가들과 구분되는 가장 중요한 지표이자, 파프리카 농가들 사이에서도 각자의 자부심이 가장 강하게 드러나는 지표인 생산량 데이터를 수집 및 분석한 결과 인제 Best-Farmer는 2017년에는 평당 80kg 수준의 수확량을 기록하였고 2018년에는 평당 75kg 수준의 수확량을 기록하였다. 이와같이 수량이 차이가 나는 이유는 2018년의 기후영향도 있지만 해당농가의 경우는 해당 농장의 작기를 변화시키기 위하여 2018년에는 2017년에는 다소 일찍 작기를 정리한 영향이 있다. 하지만 그럼에도 불구하고 해당 수확량은 강원도내에서 최상위권 수준이고, 전국적인 파프리카 농가들 사이에서도 상위권에 속하는 수량이다. 해당 농가는 특정해는 평당 100kg을 수확하여 한국 전체에서 가장 많은 수확량을 기록하기도 하였다고 한다. 생산된 과일의 사이즈별 비율을 보면 2018년의 경우는 2017년에 비하여 6월부터 7월까지 L사이즈 과일이 줄어든 만큼 M 사이즈의 과일이 많이 출하되었다. 이는 해당 기간에 다양한 환경 요인들로 인해 과일이 가벼워졌기 때문이다. 가장 큰 영향을 폭염으로 인한 고온의 영향으로 예년에 비하여 과피가 발달하기 전에 적산온도가 충족되어 과피가 얇은 상태고 빠른 착색이 이루어졌고, 이 때문에 부득이하게 일찍 수확을 해야하는 상황이 되었다고 한다. 이러한 결과는 한박스에 22~23개 담기는 L사이즈에 비하여 한박스에 30~32개가 담기는 M사이즈 때문에, 약 8~10개의 과일이 한박스에 더 추가 되어 출하되어야 한다. 그 결과 나무 한줄기당 착과되어있는 과일의 수량이 동일하기 때문에, 그만큼 농가에는 경제적으로 불리하게 작용하는 요인이 되지만, 2018년의 경우는 전체적인 시장공급량의 감소로 인해 박스당 단가 높아져서 우려와 같은 경제적인 피해는 적었다고 한다. 강원도 지역의 전체적인 특징인 고온기 이후부터 과일이 작아지는 현상은 S사이즈 비율과 SS사이즈 비율의 그래프를 보면 알 수 있는데, 2018년의 경우는 전체적인 생산량의 감소 및 M 사이즈의 비율이 감소한 만큼 오히려 S사이즈와 SS사이즈의 비율이 2017년에 비해 적은 것을 알 수 있다. 파지의 비율은 연중 가장 높은 기간이 장마기, 폭염과 저광으로 인해 환경관리가 어려운 기간에 집중되어 있었다. 생육 및 수확 초기에는 3 ~ 5%미만으로 매우 적게 발생하다가 이를 기점으로 10%이상으로 발생하면서 파지의 발생이 높아지는 것을 알 수 있었다. 이 시기는 여름작기중 유일하게 가격이 가장 높아지는 시기이기 때문에 인제 농가 뿐만아니라 많은 강원도내 농가들이 해당시기에 파지의 발생율을 낮추고 상품과를 출하하려고 노력하고 있다. 해당 연구과제에서 Best-farmer로 선정된 농가들 가운데서도 인제지역이 인정을 받는 부분은 A급과 B급의 출하비율에서 알 수 있다. A급의 비중이 90%이상을 꾸준히 유지하는 것은 강원도 평균인 70%이하 수준에 비해 매우 높은 수준이다. 2018년의 경우는 2017년에 비하여 생육 후기로 가더라도 A급의 비율이 꾸준히 유지된 것을 볼 수 있는데, 이는 기후가 어려운 만큼 작물의 세력을 유지하기 위하여 강하게 적과를 하였고, 이 과정에서 품질이 낮은 과일들이 제거된 결과로 판단된다. 2017년의 경우는 고온기를 기점으로 B급의 발생비율이 다소 증가 하였지만 ,두차례 정도 35%이상 B급이 발생하였는데, 이는 해당 기간에 고온다습한 환경으로 인한 잿빛곰팡이의 발생이 심각하였던 것이 원인 이었다. 2018년의 경우는 이와같은 시행착오를 극복하기 위하여, 온실내 습도를 철저히 관리하고 해당 병징에 대한 예방을 확실하게 하여 동일한 피해를 입지 않을 수 있었다고 하였다.

② 대화 Best-Farmer 자료 수집 및 분석

1) 대화 Best-Farmer 외부환경 데이터 수집 및 분석 결과

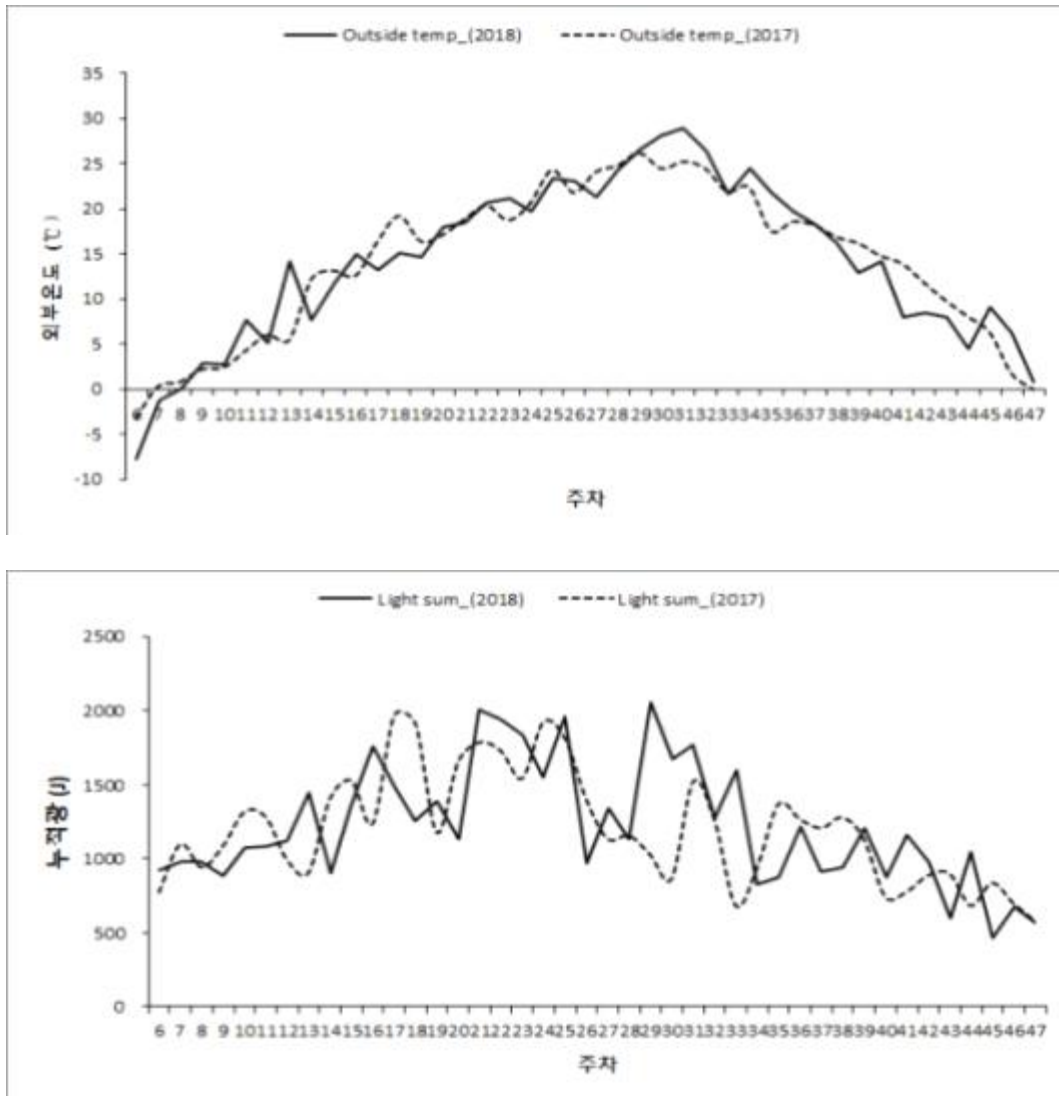


그림 13. 대화지역 외부온도(위), 누적광(아래) 조사 결과

강원도 평창군 대화면 상안미리에 위치한 대화 Best-farmer의 온실은 해발 700m부근의 고냉지에 위치하고 있다. 이 지역은 대관령상부에 위치하고 있어서 겨울철 외부기온이 낮고, 폭설 피해 주의가 필요한 지역이다. 대화지역은 진부지역에서 파프리카 농사를 짓는 농가의 아들세대들이 모여서 새로운 농단을 이루고 있는 지역이다. 외부환경은 24시간 평균온도를 기준으로 최저 -10도에서 30도로 기록되었으나, 이는 24시간 평균온도이기 때문에 최저온도는 영하 20 ~ 25도까지 내려가는 지역이다. 고랭지 이다보니 여름에 폭염에도 외부온도가 40도 이상 올라가지는 않지만 온실내부의 경우는 35도 수준을 유지하는 기간도 있다. 일일 누적광량은 맑은 겨울에 1000J 수준을

유지하고 여름철은 2000J 수준으로 조사되었다. 이 지역 역시 강원도내의 다른 지역들과 같이 겨울철 저온에 대한 대비가 주요한 지역이고, 다른 Best-farmer 들과 같이 겨울에도 재배를 하는 장기작형이기 때문에 보온과 난방에 대한 설비를 주력하였다.

2) 대화 Best-Farmer 내부환경 데이터 수집 및 분석 결과

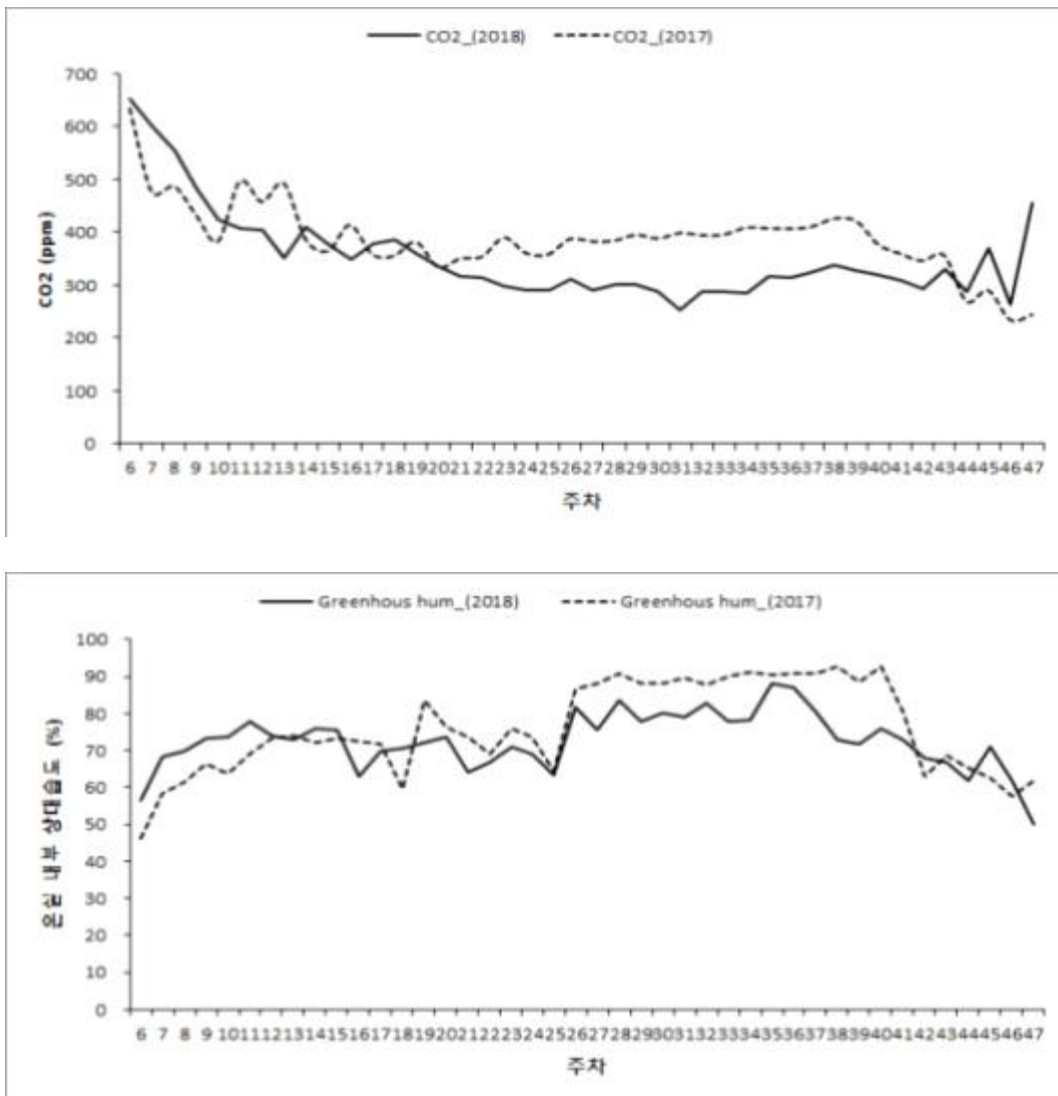


그림 14. 대화지역 온실 내부 이산화탄도 농도(위), 내부 상대습도(아래) 조사 결과

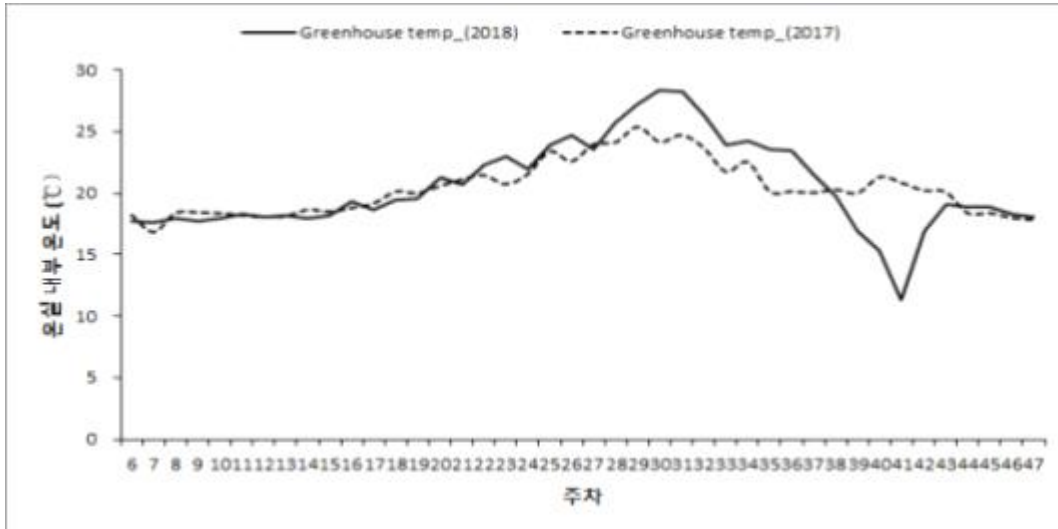


그림 15. 대화지역 온실 내부 24시간 평균온도 조사 결과

대화 지역의 파프리카 재배기간중 온실내부 환경 데이터를 수집 및 분석한 결과, 이산화탄소 농도는 6주차부터 20주차 이전까지 600ppm에서 400ppm으로 점차 감소하고 이후는 400ppm 수준을 유지하고 있는 수준이다. 400ppm은 천창을 모두 개방할 경우 외부 공기와 순환이 최대로 이루어질 때 세팅해 둔 수치이므로 400ppm을 유지하는 것은 많은 양의 이산화 탄소를 공급한다고 볼 수는 없지만, 적절한 양의 이산화탄소는 공급하면서 재배를 하고 있다고 볼 수 있다. 온실 내의 습도는 적정범위인 70~80% 수준을 유지하면서 관리 되고있었고, 온실내부의 온도는 2017년도는 18도에서 24도사이를 유지하였고, 2018년도는 폭염으로 인해서 고온기 온실온도가 27도까지 올라갔다. 2018년 40주차에 온실온도가 낮아진 것은, 2019년 작기를 일찍 시작하기위해서 38주부터 41주까지 온실정리 및 육묘를 하고 43주차부터 다시 정식이 들어갔기 때문이다. 이와같이 대화지역은 여름작기임에도 불구하고 강원도내에서는 가장 작기를 빨리 시작하는 지역이다. 이를통해 겨울철 파프리카 시장가격이 높을 때 출하하여 이익을 추구하겠다는 농사전략이다.

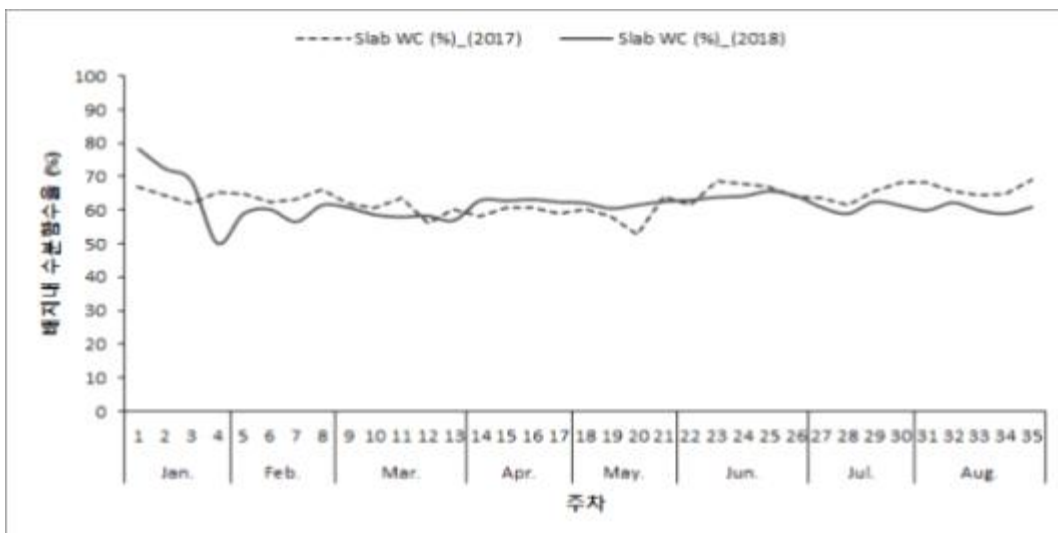


그림 16. 대화지역 배지내 수분함수율 조사 결과

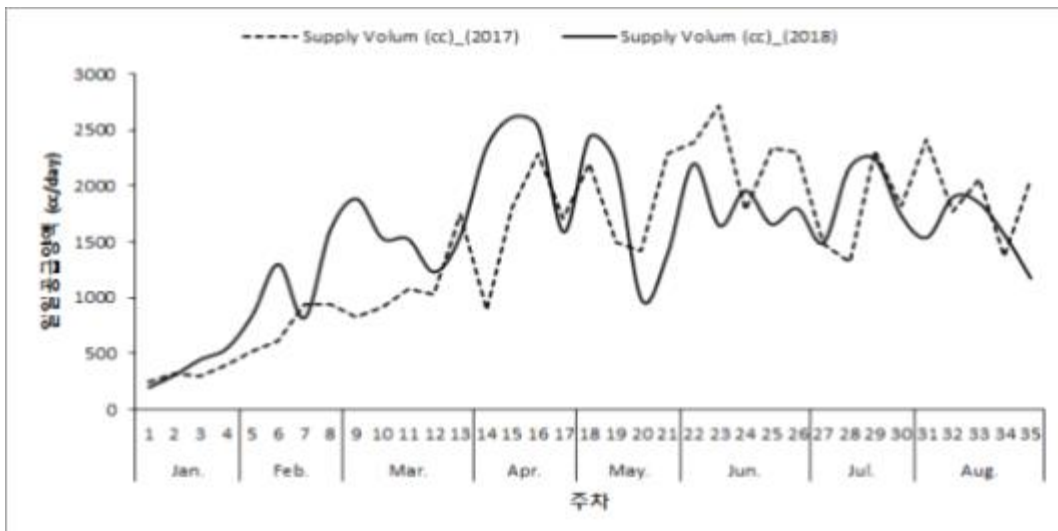
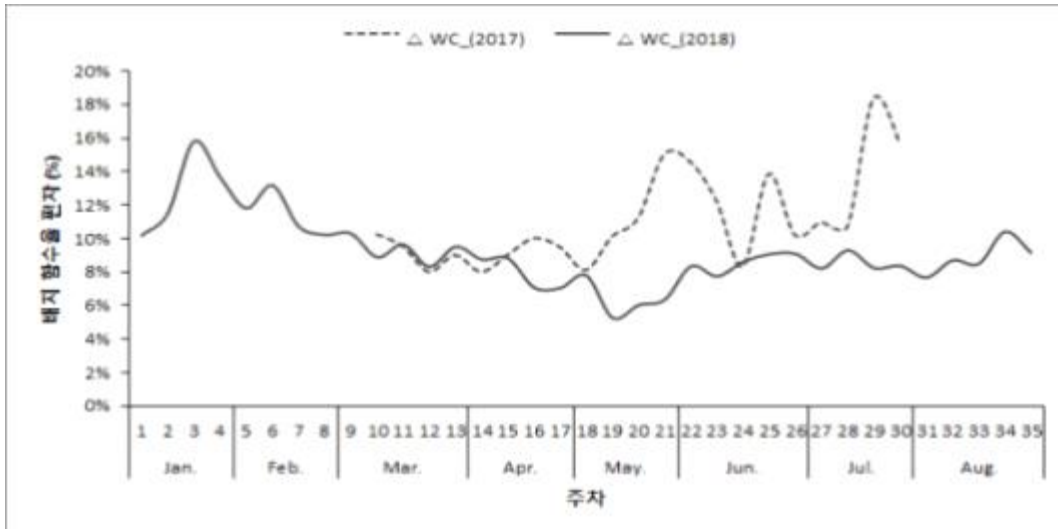
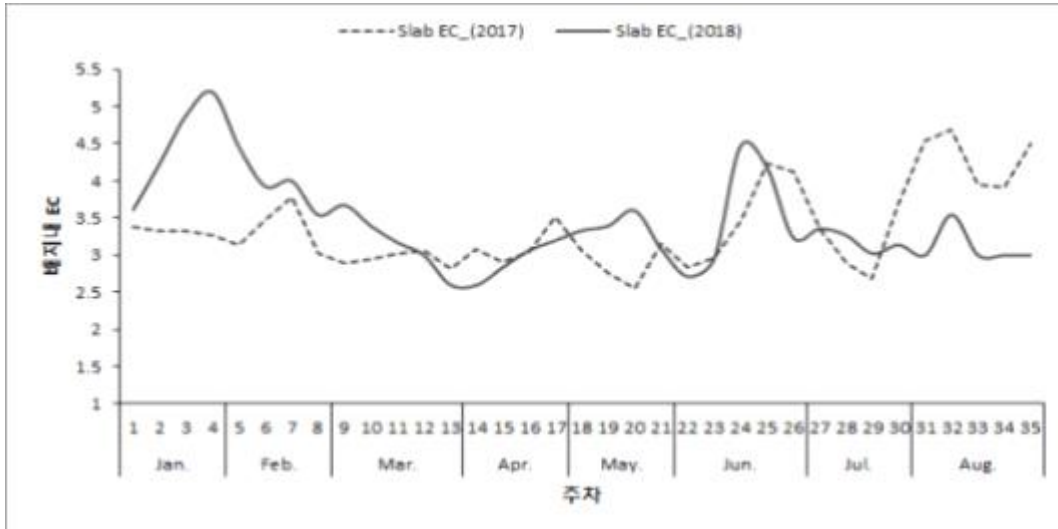


그림 17. 대화지역 배지내 EC(위), 배지 함수울편차(중앙), 일일공급량(아래) 조사 결과

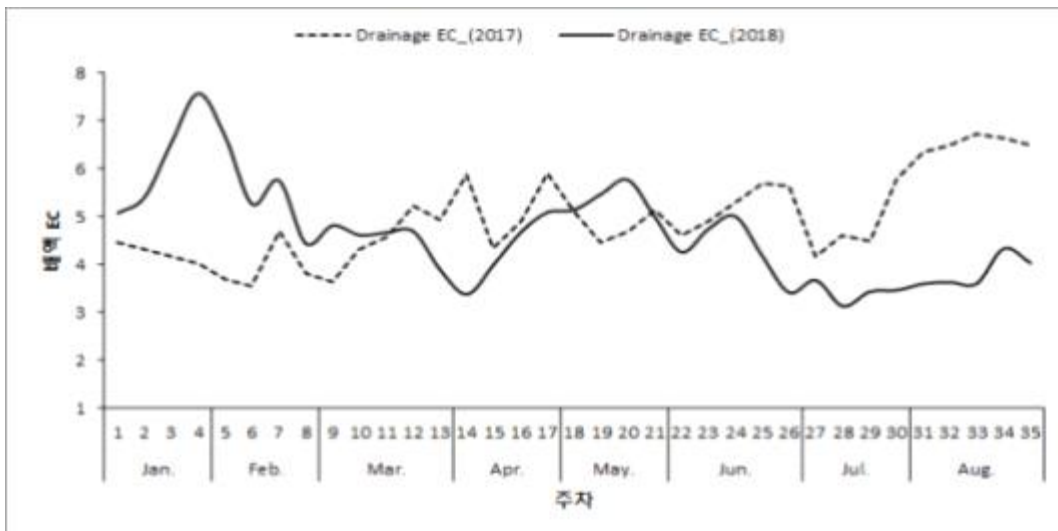
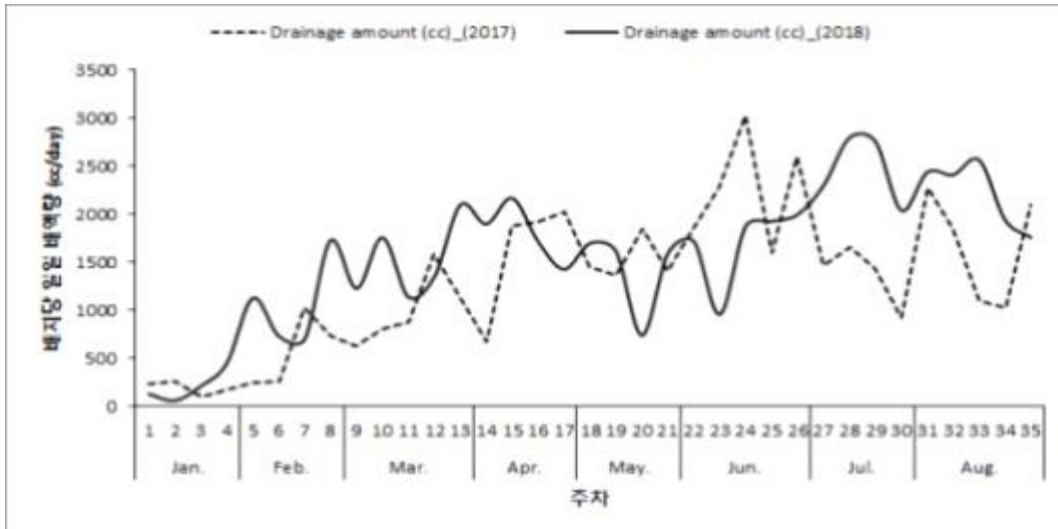
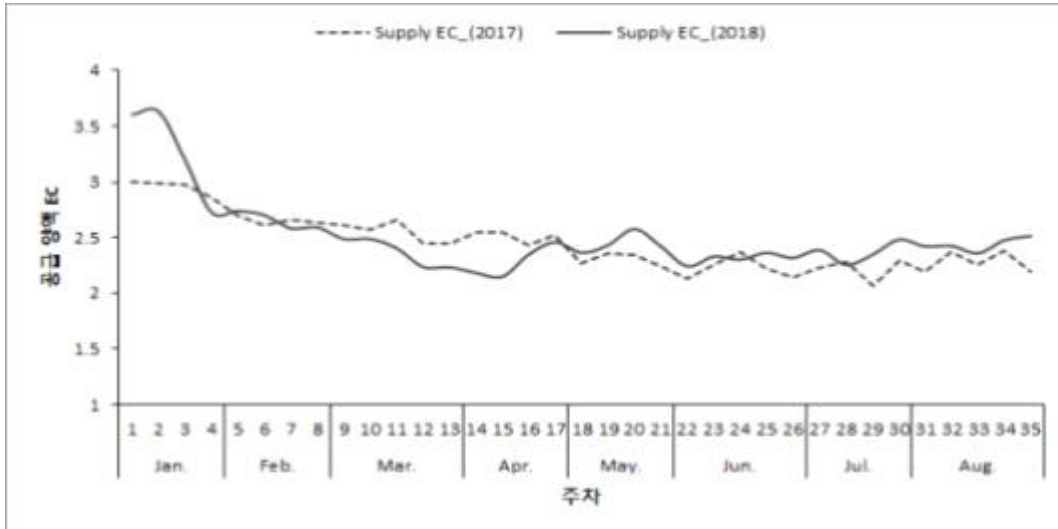


그림 18. 대화지역 공급양액 EC(위), 배지당 일일 배액량(중양), 배액 EC 조사 결과

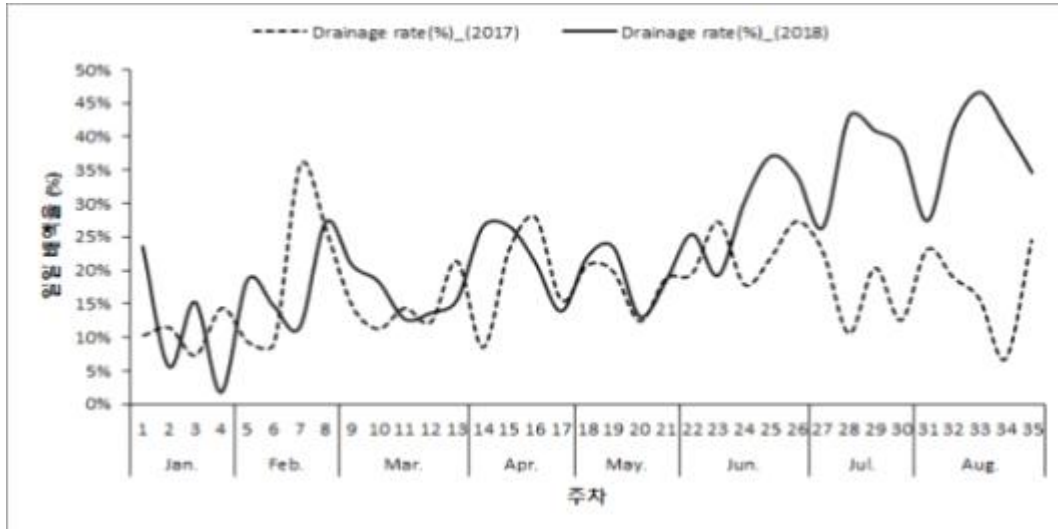


그림 19. 대화지역 일일 배액율 조사 결과

관수관리 데이터 및 배지환경 데이터 수집 및 분석 결과, 배지내 함수율은 2017년과 2018년 모두 60~70%의 적정범위로 관리되었고, 배지내 EC도 최소 3에서 최대 5까지 관리 전략에 따라 주기적으로 변화되고 있다. 배지내 함수율편차는 2017년의 경우는 본 연구의 시작시기에 따라서 다소 늦게 측정되서 2년에 걸친 비교는 어렵지만 2018년 데이터를 보면 생육초기 16%로 다소 높게 형성되었지만 이후 부터는 8%정도로 적정범위로 관리되었다. 생육 초기의 경우는 농가 미팅 결과 작물이 과도한 영양생장형으로 치우치는 현상을 보여서, 이를 방지하고 함수율 편차를 크게 관리하였다고 하였다. 일일 공급양액량은 생육 초기는 400~500cc에서 광량과 작물이 자람에 따라서 2500 ~ 3000cc까지 증가시키며 공급해 주었다. 적정한 수분공급량은 일사량(J)당 적정 공급량(cc)가 정해져 있지만, 현 상태의 작물 및 배지의 상태에 따라서 작물을 유도하고자 하는 방향으로 조정해 주어야 한다. 해당 농가를 보면 공급양액 EC는 2.5를 꾸준히 유지하고 있는데, 이를 보면 공급양액의 EC는 변화를 최소화 하고 다른 양액 조절 요인을 활용하여 근권부환경을 관리하였다는 것을 알 수 있었다. 해당 농가의 경우는 근권부환경의 지표를 설정하고 향후 전략을 수립할 때 가장 중요한 요인으로 판단하는 것이, 배액의 EC와 당일의 배액율이라고 하였다. 수집된 배액 EC를 보면 최소 4에서부터 최대 7까지 증가와 감소를 반복하는 것을 볼 수 있었고, 일일 배액율 역시 5% 수준에서 45% 수준까지 큰 폭으로 움직이는 것으로 조사되었다. 이러한 양상이 나타나는 이유는, 이 Best-Farmer는 배액 EC 값으로써 현재 배지(근권부)의 상태를 판단하고, 배액율을 조정하여 적정하고, 본인이 원하는 재배 전략으로 활용하였기 때문이다.

3) 대화 Best-Farmer 파프리카 재배생육 데이터 수집 및 분석 결과

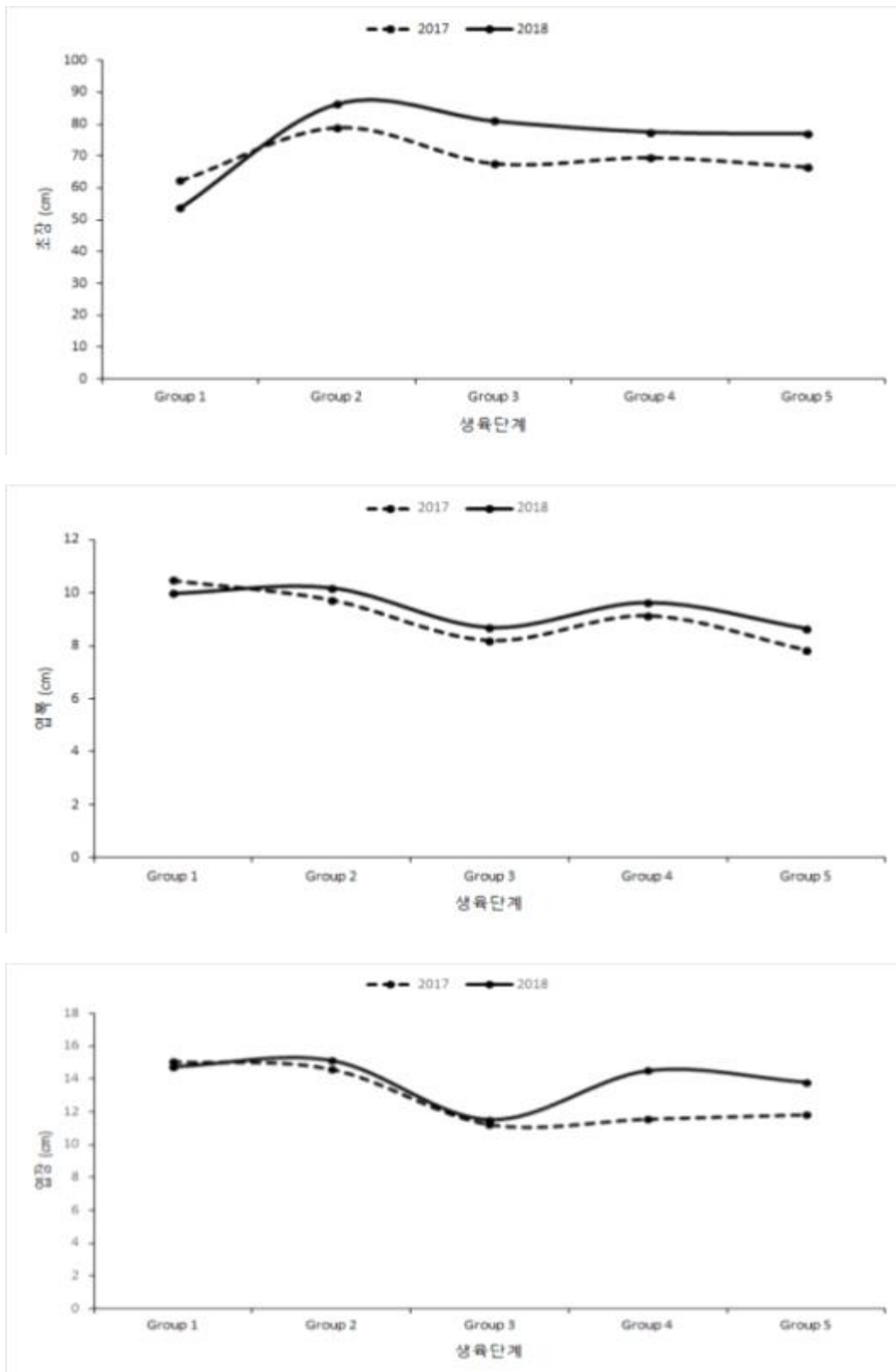


그림 20. 대화지역 파프리카 초장(위), 엽폭(중앙), 엽장(아래) 조사 결과

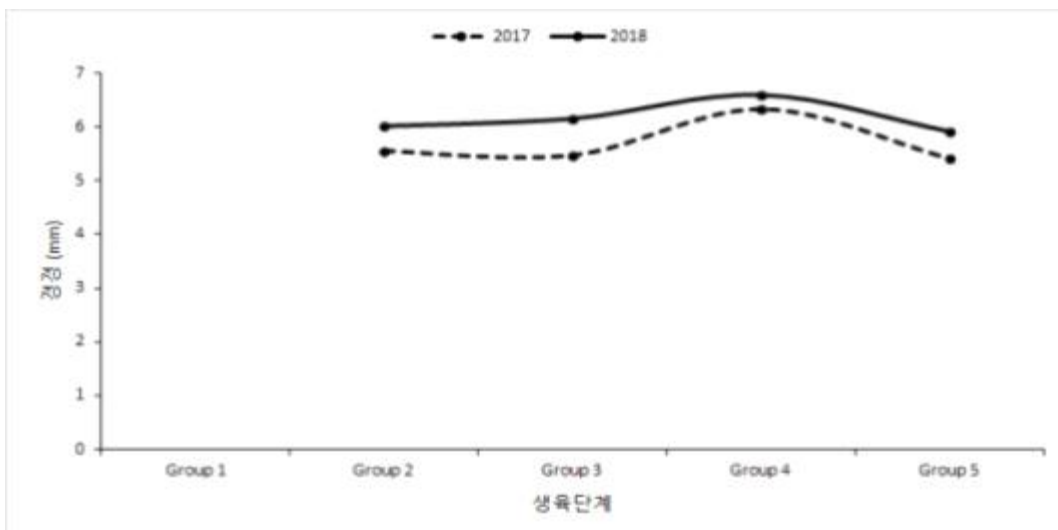
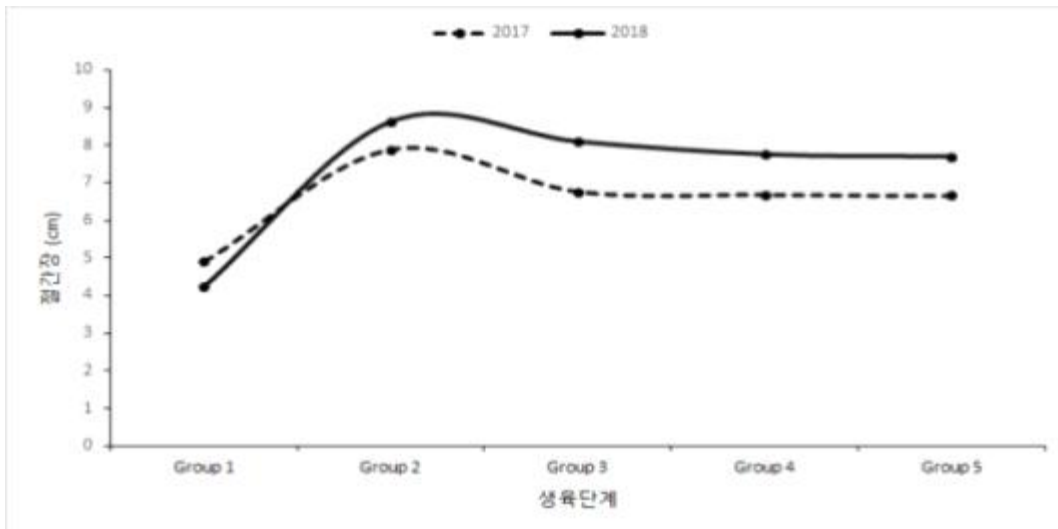
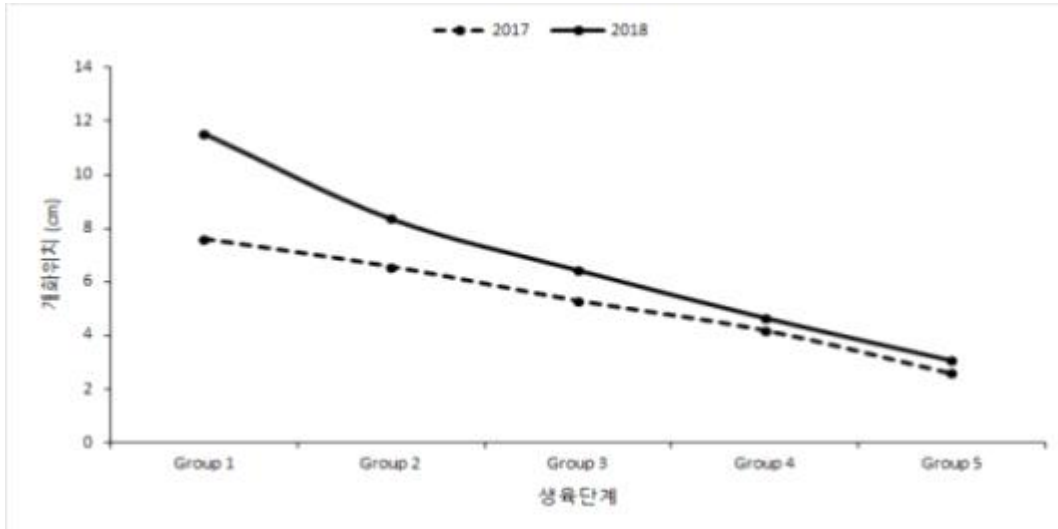


그림 21. 대화지역 파프리카 개화위치(위), 절간장(중앙), 경경(아래) 조사 결과

대화 Best-Farmer의 생육상태를 조사한 결과 초장, 엽장, 엽폭, 엽형 모두 전 생육 기간동안 일정하게 조사되었는데, 이를 보아 안정적으로 생육이 유지되었다는 것을 알 수 있었다. 다만, 개화 위치의 경우는 생육 초기는 8 ~ 12cm에서 생육 후기는 2 ~ 4cm로 생육이 진전될수록 꾸준히 감소하는 경향을 보였는데, 이는 작물이 노화되면서 세력이 약해지는 것과, 해당 농가에서 착과력을 높이기 위하여 나무를 생식생장으로 유도하여 관리한 것이 원인이다.

4) 대화 Best-Farmer.파프리카 생산량 데이터 수집 및 분석 결과

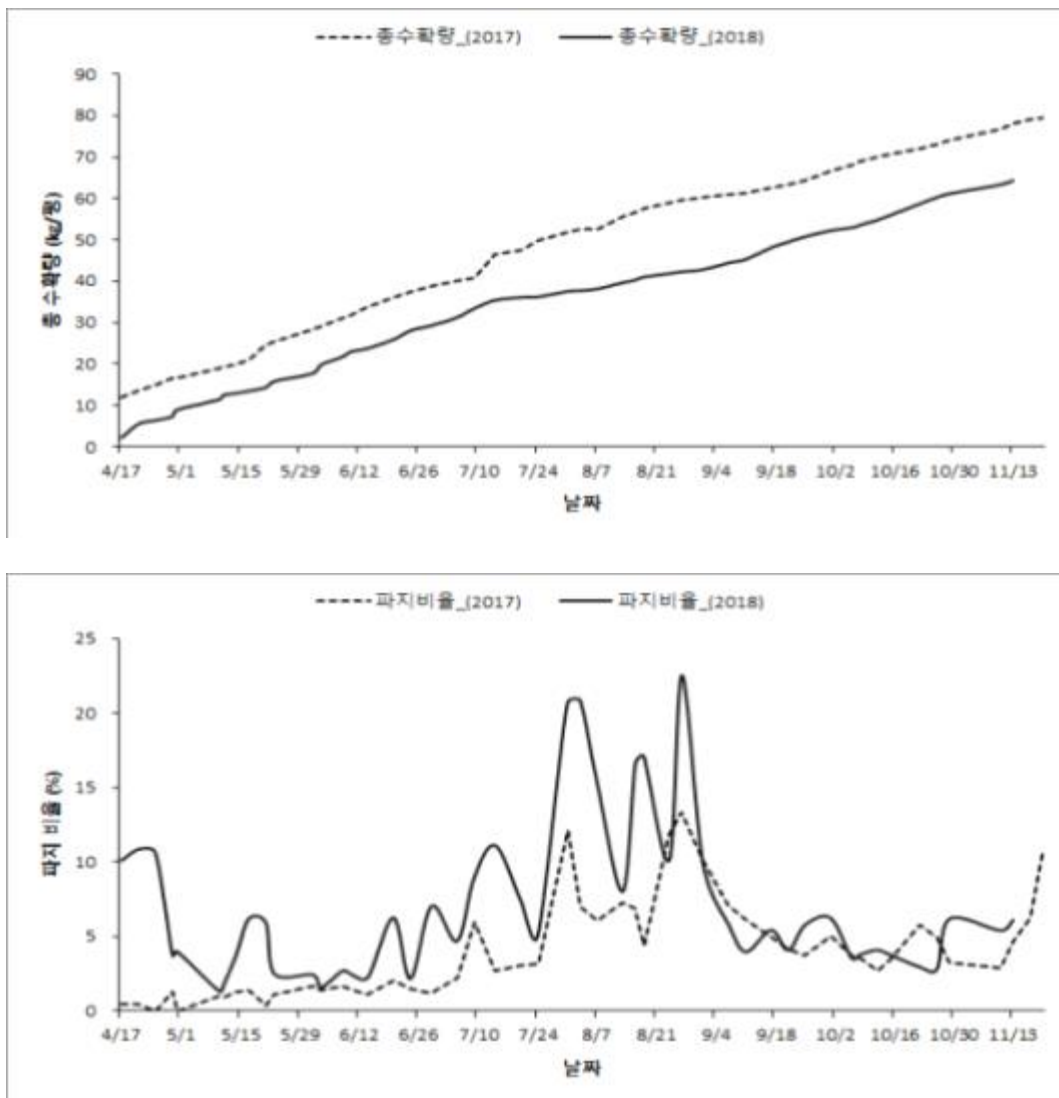


그림 22. 대화지역 파프리카 총생산량(위), 파지비율(아래) 조사 결과

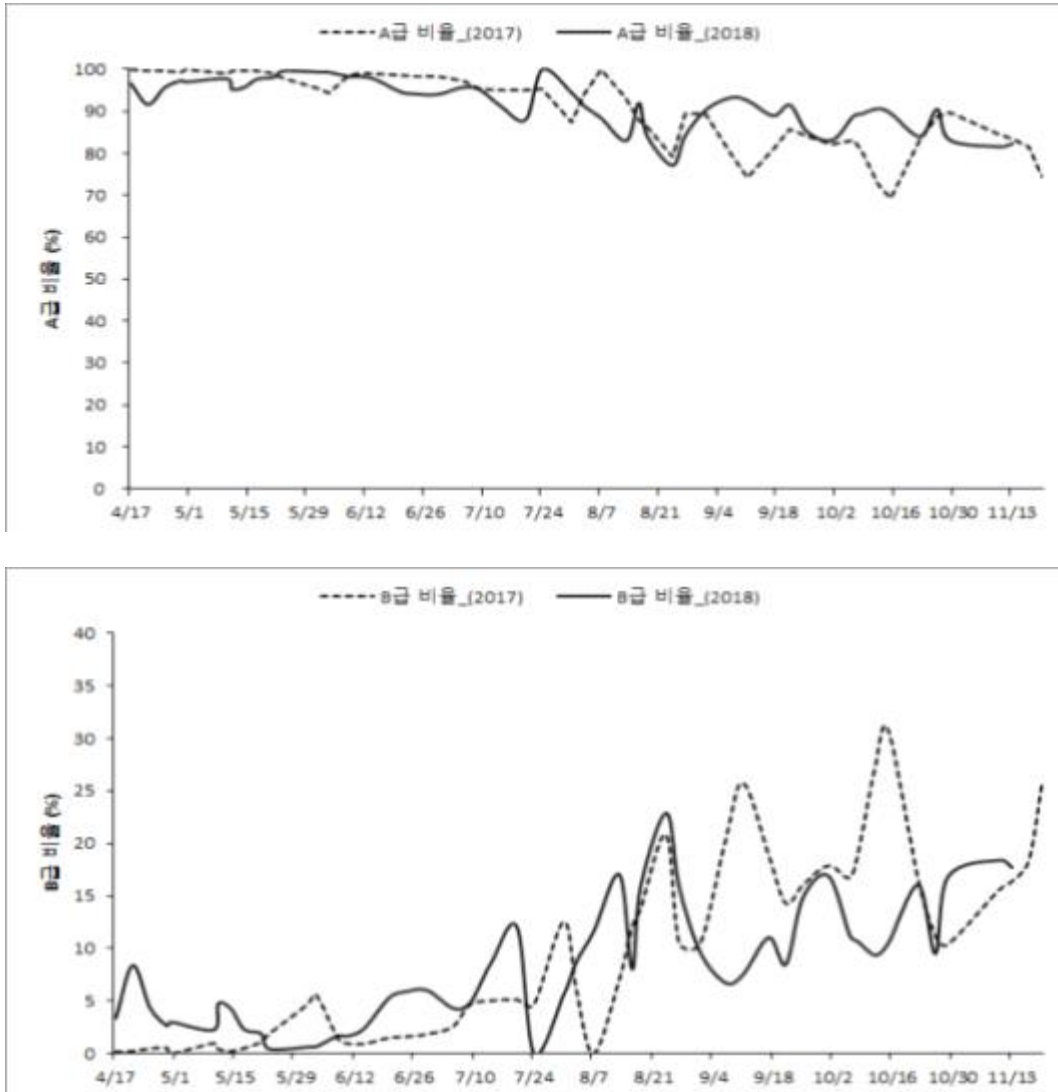


그림 23. 대화지역 파프리카 A급 비율(위), B급 비율(아래) 조사 결과

대화 농가의 생산량 조사 결과, 2017년은 최고 생산량이 평당 80kg 수준, 2018년은 평당 60kg 수준 이었다. 약 20kg수준의 큰 차이를 보인 이유는 2018년에 폭염으로 인한 피해도 있었지만, 2018년의 경우는 2017년에 비하여 약 30일 가량을 늦게 정식하고 수확시점도 늦어졌다. 이로 인한 차이가 생육 후기까지 누적되었던 것으로 판단된다. 과일의 비상품과(파지)율은 2017년과 2018년 모두 7, 8 월의 고온기에 증가한 것으로 조사되었다. 하지만 대화 Best-Farmer의 가장 큰 특징은 A급 비율이 8월 이전까지는 95% 수준으로 매우 높았는데, 이는 해당농가의 환경 및 관수관리 노하우 뿐만 아니라, 정확하고 효율적인 작업지시와 관리를 통해 적절한 시기에 적과 관리가 되었기 때문으로 분석되었다. 8월 이후는 B급 비율이 다소 올라가면서 A급 비율이 감소하였는데, 이는 생육이 진전되면서 농가에서 품질보다 수량을 우선시하여 적과의 수준을 낮춘 것이 주효하였고, 고온기를 기점으로 착과 및 비대가 어려워져 작물에 달려있는 과일을 최대한 유지해야 하는 환경적인 요인도 작용한 것으로 생각된다.

③ 철원 Best-Farmer 자료 수집 및 분석

1) 철원 Best-Farmer 외부환경 데이터 수집 및 분석 결과

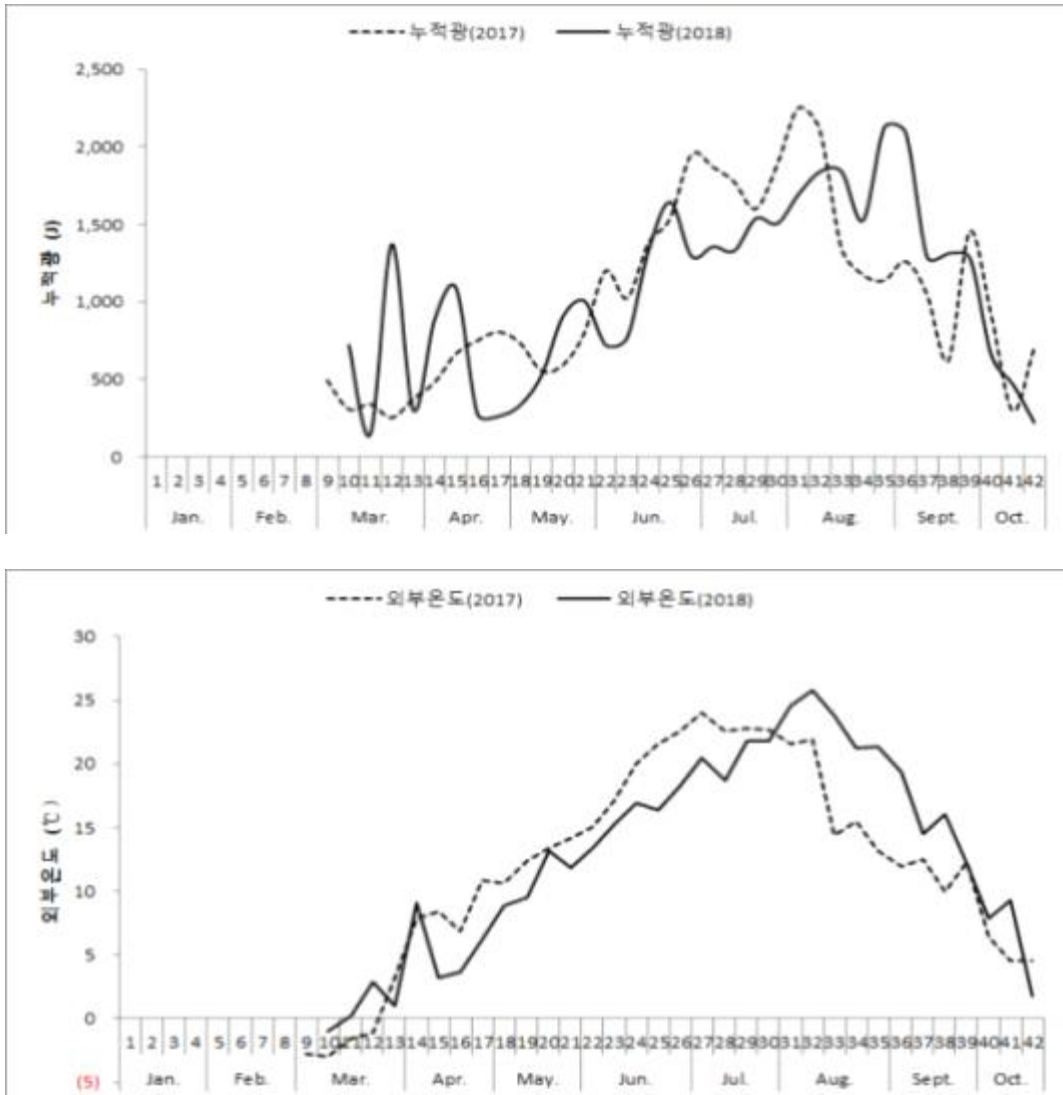


그림 24. 철원지역 외부환경 누적광(위), 온도(아래) 조사 결과

철원 지역 농가는 민간인통제구역 내부에 있는 온실로써 강원도내 파프리카 온실가운데 가장 북쪽에 위치하고 있다. 철원지역은 외부 온도를 극복할 수 있을 정도의 보온 및 난방시설이 부족하고, 소규모면적의 농가가 다수로 연합하여 조직을 구성하고 있는 것이 특징이다. 철원지역의 외부환경 수집 데이터는 정식 초기인 3월이 영상으로 올라가고 고온기인 7, 8월이 25도 수준을 유지하는 것으로 조사되었다. 하지만 이는 24시간 평균온도 이기 때문에, 고온기의 주간 최고온도는 35도 이상으로 특히, 2018년은 폭염으로 인한 피해가 많이 발생하였다고 한다.

2) 철원 Best-Farmer 내부환경 데이터 수집 및 분석 결과

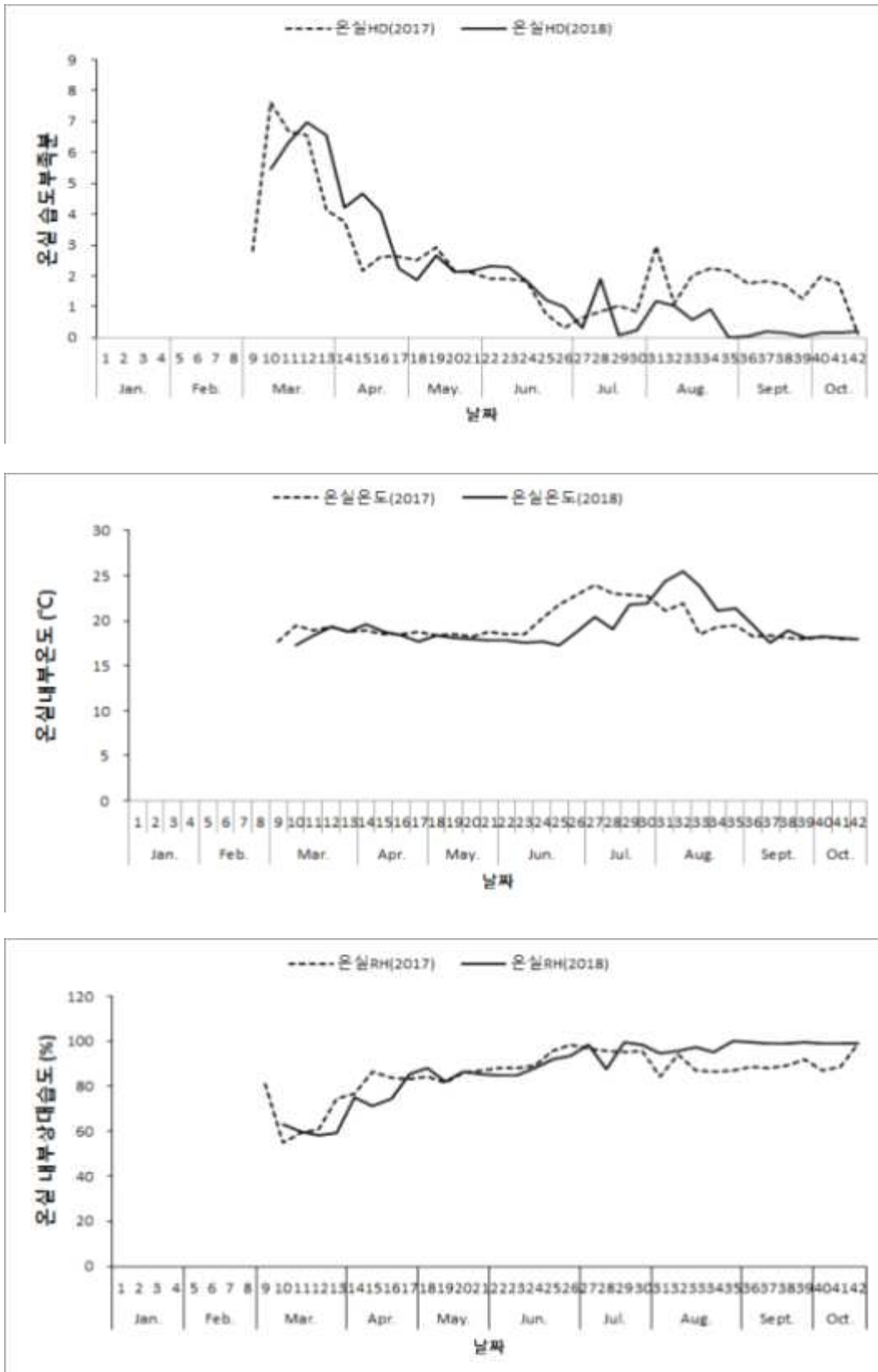


그림 25. 철원지역 온실 내부 습도부족분(위), 온실내부온도(중앙), 온실 내부상대습도(아래) 조사 결과

철원 지역은 인제, 대화 지역의 Best-Farmer와 달리 시설이 첨단 시설로 구축되어 있지는 않기 때문에 이산화탄소 공급을 위해서 가능한 천창을 열어서 외부의 이산화탄소가 온실 내부로 공급 되는 전략을 사용하고 있다. 하여 온도가 올라갈수록 최대한 외부온도와 동일한 환경을 만들어 주기위해 노력한다. 이를통해 주간에는 습도가 많이 낮아지는 문제가 발생하기도 하는데, 본 연구를 통해 측정된 데이터는 일일 평균의 습도가 누적되다보니 약 80%수준을 유지하는 것으로 나타났다. 하지만 이는 난방시설이 없는 만큼 야간 제습이 불가능하기 때문에 야간습도가 매우 높아서 이와같은 측정값이 나타난 것으로 판단된다.

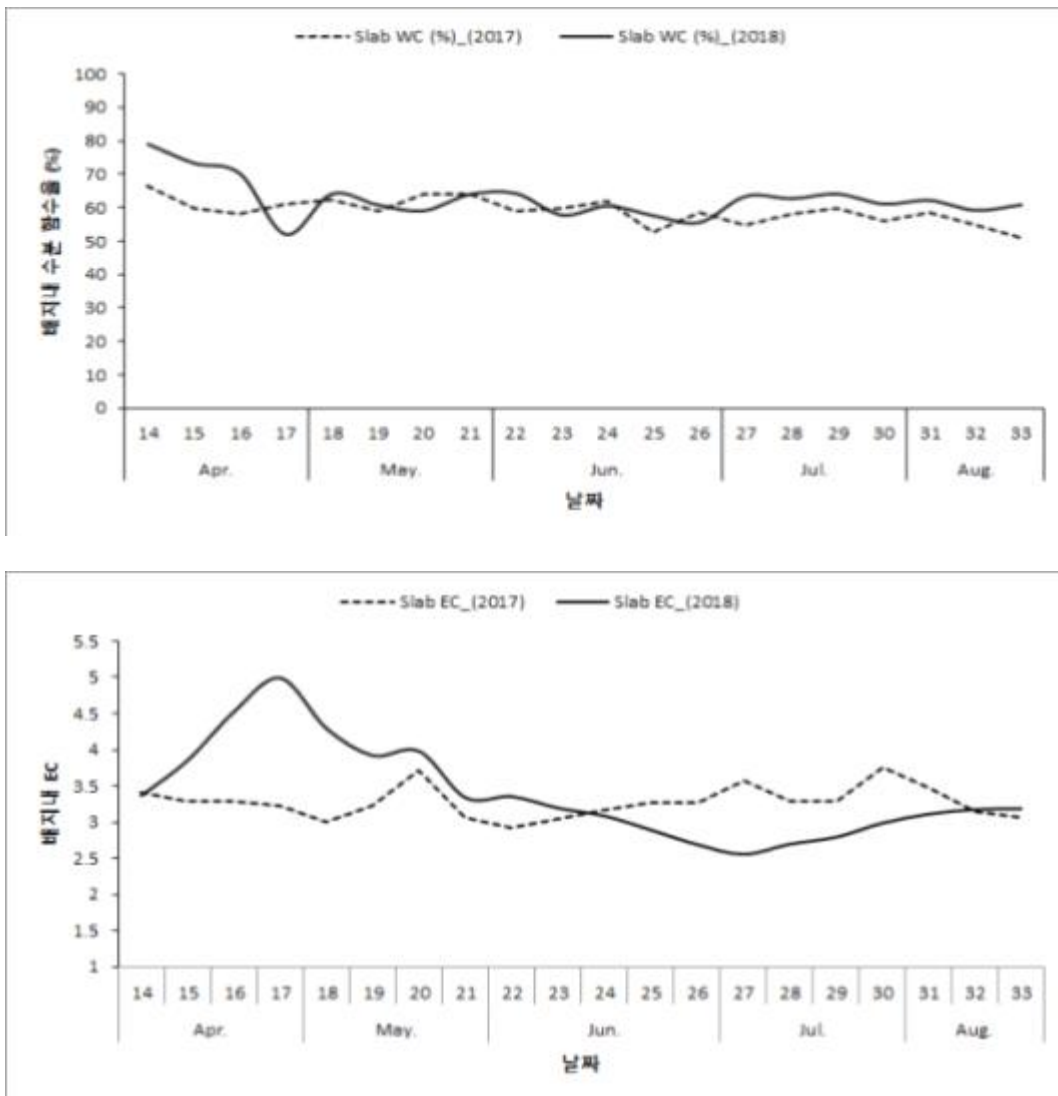


그림 26. 철원지역 배지내 수분함수율(위), 배지내EC(아래) 조사 결과

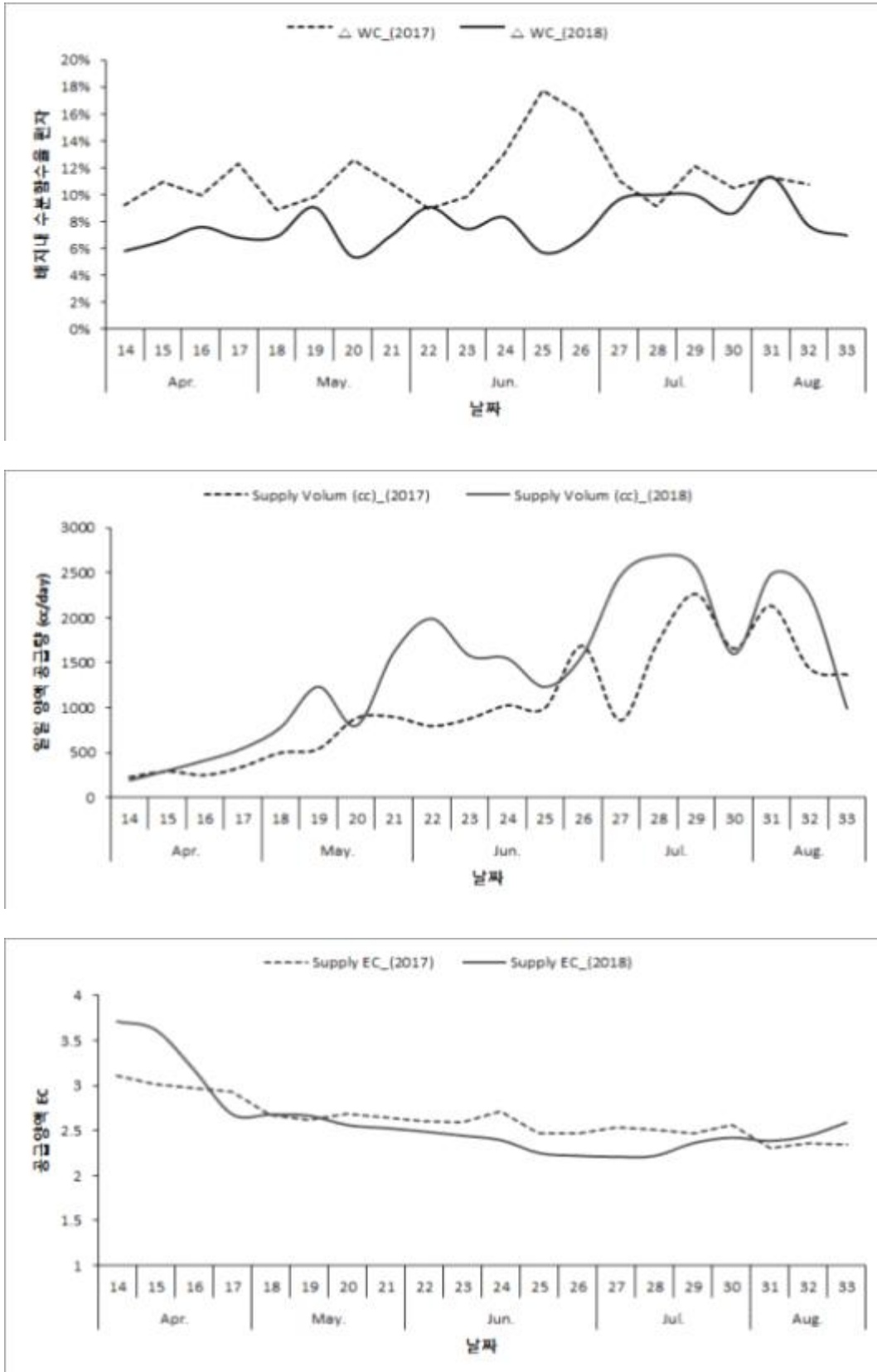


그림 27. 철원지역 배지내 수분함수율 편차(위), 일일공급량(중앙), 공급양액EC (아래) 조사 결과

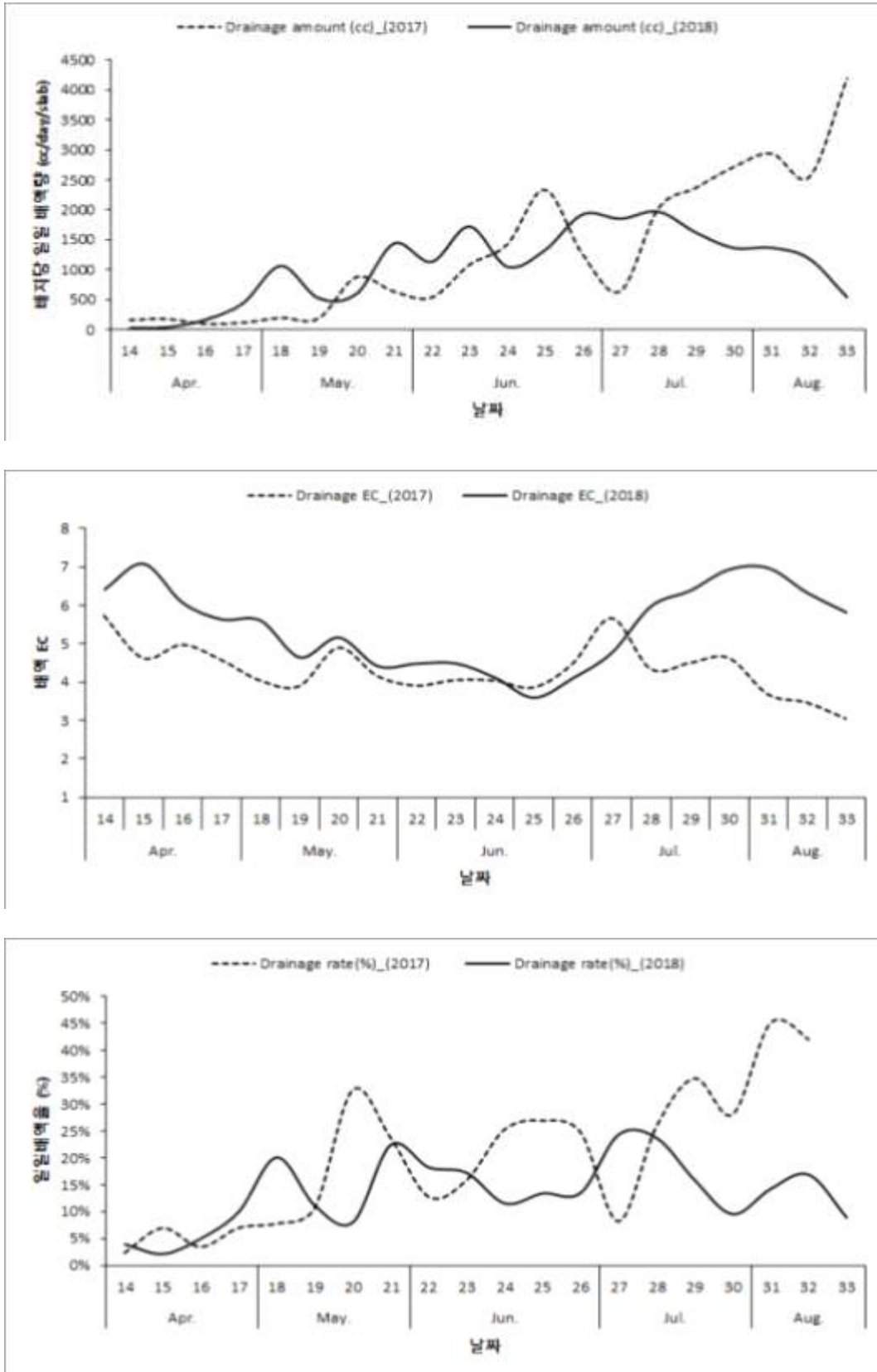


그림 28. 철원지역 배지당 일일 배액량(위), 일일배액EC (중앙), 일일배액율(아래) 조사 결과

외부환경의 조절가능요인이 부족한 만큼 철원지역에서 신경을 많이 쓰는 부분은 관수 관리이다. 그만큼 철원 Best-Farmer는 근권부환경관리에 집중하고 있었다. 이 농가의 경우도 기본적인 관리 기준은 다른 Best-Farmer들과 동일 하였다. 현재 작물의 상태를 판단하고, 근권부 환경을 측정하고 관리 전략을 수립하였다. 철원지역은 배지내 EC를 보면 2017년은 연중 일정하게 변함없는 양상을 보여주는데, 이는 이러한 관리 전략의 결과이다, 다만, 2018년의 경우는 생육초기는 다소 높에 관리하다가 생육 후기로 갈수록 낮추는 것을 볼 수 있는데, 이는 2018년 당시의 외부환경 및 온실 운영 전략에 따른 결과이다. 특히 배지내 수분함수율은 고온기의 작과를 위하여 유일하게 조정할 수 있는 요인으로 볼 수 있기 때문에 2017년 고온기의 경우는 약 18%수준으로 다소 극단적으로 함수율 편차를 크게 관리 한 것을 볼수 있다. 농가 미팅 결과, 9월달 시장 가격이 높아질 때 출하를 위하여 이당시 다소 무리하여 작과를 시도하였다고 하였다. 일일 배액율은 생육 초기는 5% 수준에서 25 ~ 30% 수준으로 적정범위에서 유지되었다.

3) 철원 Best-Farmer 생산량 데이터 수집 및 분석 결과

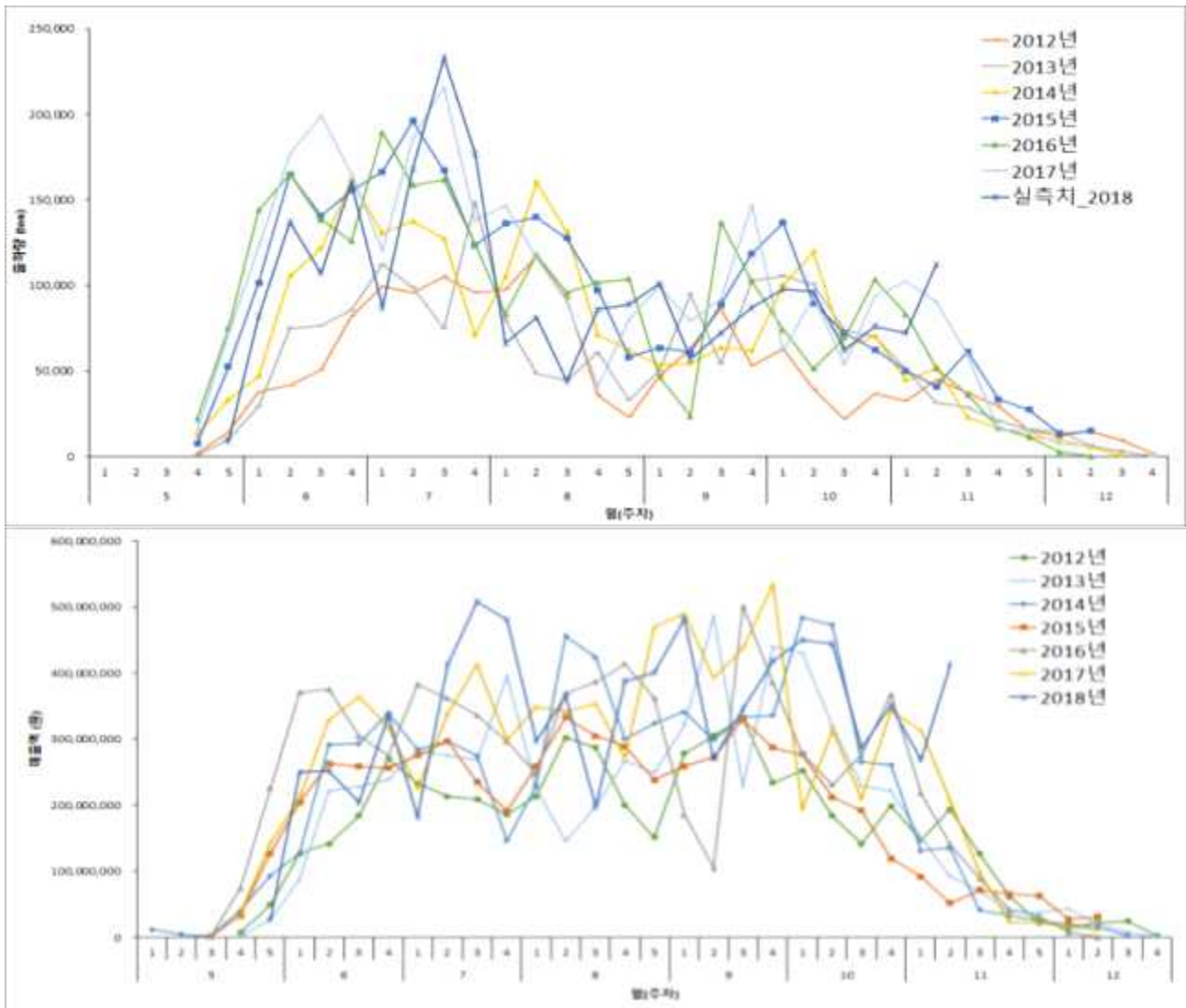


그림 29. 철원 조은그린 주식회사 출하량(위), 매출액(아래) 조사 결과

철원 지역은 Best-Farmer 개인 농가의 생산량을 측정할 수는 없었지만, 농업회사법인 조은그린의 선별 시스템이 잘 갖추어져 있어서 2012년도부터 2018년도 까지 6년간의 생산량과 총 판매액에 대한 데이터를 수집 및 분석할 수 있었다. 철원 지역은 5월부터 12월까지의 출하를 크게 3단계로 나누어 1단계인 5월부터 8월까지의 기간에 60%이상의 물량이 집중되고 이후 고온기에 감소하였다가 가을이 되면서 약간 회복하며 작기를 끝내는 양상을 보이고 있다. 하지만 판매액을 보면 7월정의 생산량 증가와 8,9월달의 적은 생산량에 비하여 일정한 판매액을 유지하고 있는 것으로 보아, 파프리카의 생산량의 유동에 따른 영향을 최소화 하기 위하여 수출, 가락시장, 지방도매시장, 대형 유통업체 등의 다양한 유통창구를 선별장에서 관리하고, 이에 대한 효과로 연중 일정한 판매액을 유지 할 수 있다고 하였다.

4) 철원 Best-Farmer 수량예측 데이터 수집 및 분석결과

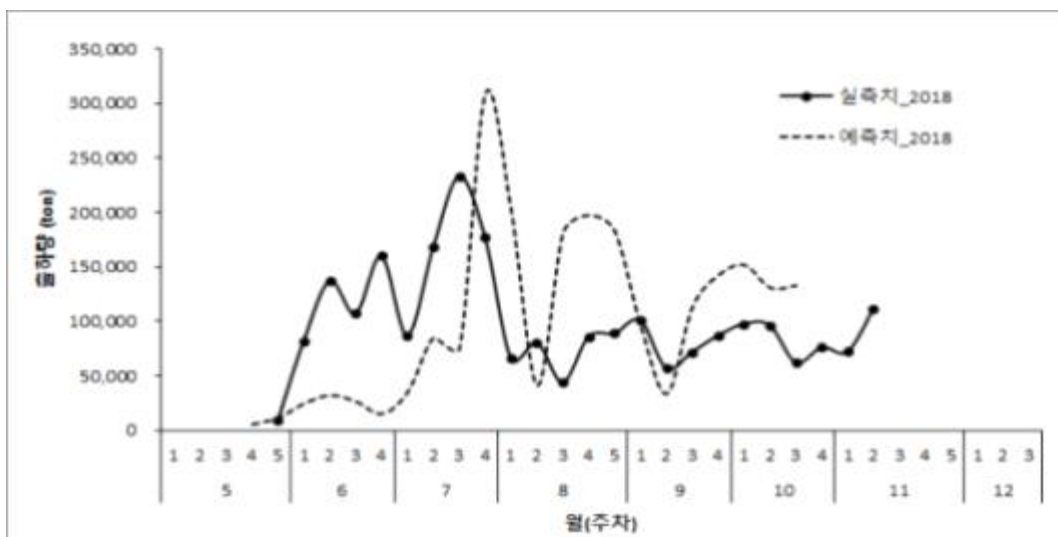


그림 30. 철원지역 2018년 출하량 예측 결과

해당 결과는 본 연구과제를 수행하면서 철원지역 선별장과 함께 처음 시도해본 결과이다. 농가의 작물 생육상태, 착과 상태를 측정하고 향후 한 두달의 날씨를 예년의 환경을 고려하여, 약 1, 2개월 후의 생산량을 예측하는 시도로서, 강원도 지역에 사용이 가능한 방법을 찾아보기 위해 시도되었다. 해당 방법은 각 농가의 착과수와 착과된 과일의 크기를 수집한다. 이는 농가당 약 10분 정도면 충분하다. 이를 매달 집계하여 약 한달 후의 수량을 예측해본 결과 생육 초기는 예상에 비해 많은양이 수확되었고, 생육 후기의 경우는 예상에 비해 적은양이 수확 되었다. 이와같은 오차가 발생한 원인은 약 30개의 회원농가가 각각 4~5개의 소규모 온실을 보유하고 있기 때문에, 모든 농장을 방문하는 것이 불가능 하였고, 해당 농가에서 선별장의 요청에따라 1~2주 정도는 조기 및 지연 수확을 하였기 때문으로 판단된다. 하지만, 이와같은 예측 노력은 대량의 물량을 판매하는 선별장 입장에서는 어느시기에 물량이 물리고, 부족하다는 정도의 경향만 파악 할 수 있어도 큰 도움이 되기 때문에, 매년 이러한 노력을 하여 정확도를 높혀 갈 것이라고 하였다.

(2) Best-Farmer 경영비 분석 데이터 수집 및 분석 결과

1) Best-Farmer (A 농가) 경영비 데이터 수집 및 분석 결과

A농가 지역의 경영비 수집 및 분석 데이터를 보면 전체 경영비 가운데 가장 많은 비중을 차지하는 것이 난방비이고, 그 다음이 인건비인 것을 알 수 있다. A농가 지역은 워낙에 외부기온이 많이 떨어지는 한국의 북쪽지역에 위치하고 있음에도, 이를 극복하기 위하여 난방 및 보온시설을 가동하면서 작기를 길게 끌고가는 농가이기 때문에, 그만큼 전체 운영비 가운데 40 ~ 50%를 난방비로 사용하고 있다. 난방비 다음으로 큰 비중을 차지하고 있는 것은 인건비이다. 모든 농업현장이 그러하겠지만, 외국인 근로자가 아니면 농장의 운영이 불가능하고 그만큼 사람이 중요한 시대가 되었다. 과거 불법외국인 노동자를 고용하여 저임금으로 운영하였던 때와는 달리 요즘은 정확한 임금의 지불 및 근로시간을 준수하여야 하기 때문에 그만큼 인력관리에 대한 부분이 중요하게 대두되고 있다. 인제농가의 경우는 뒷부분에 첨부한 인력관리 체계를 구축하고, 활용하여 인력이 낭비되지 않고, 효율적으로 관리하려고 노력하고 있다.

2) Best-Farmer (B 농가) 경영비 데이터 수집 및 분석 결과

B농가의 경영비 분석 결과 대화지역도 A농가와 같이 총 지출예산 중 가장 큰 비율을 차지하는 것은 난방비로, 이는 강원도 모든 농가의 공통적인 요인이었다. 난방비는 영아 25도 이하로 떨어질 뿐 아니라 눈이 올 경우 야간에 스크린을 열고 눈을 녹여야하기 때문에 오히려 A농가 지역보다도 비중이 더 높은 것으로 생각된다. 난방비 다음으로 큰 비중을 차지하는 요인은 인건비로 총 지출 비용 중 25%수준이었다. B농가 온실 역시 A농가와 같이 인력관리에 큰 어려움을 갖고 있다고 하였다. 특이할 만한 점은 2018년이 2017년에 비하여 수확량이 적었음에도 불구하고 적절한 판매전략을 통하여 농가 수취가격을 높였다고 하였다. 이것으로 보아, 규모가 커지고 파프리카 시장의 경쟁이 과열될수록 생산 뿐만 아니라 농단 규모의 연합조직과 판매전략이 매우 중요하다는 것을 실감할 수 있었다.

표 1. Best-Farmer (A 농가) 2017년, 2018년 온실 경영비 조사 결과

온 실	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계	평당 단가	평당 총 지출	평당 매출액	평당 순수익		
2017	기름	0	0	0	0	0	0	0	0	7,560	14,660	8,040	23,860	54,120	55.2	131	232	100	
	전기	14,584	20,726	17,426	15,004	12,637	10,543	3,623	2,726	7,060	2,934	2,854	2,891	113,008					
	펠릿	13,351	6,173	3,053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,577					
	비료	0	3,321	2,160	0	4,251	52	4,284	4,425	0	2,237	2,879	0	23,609					6.9
	농약	241	255	908	762	1,740	720	681	3,013	1,783	0	264	0	10,367					3.0
	천적	4,096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,096					1.2
	CO2	850	1,700	3,604	4,930	5,100	4,930	3,400	5,100	3,145	4,250	0	510	37,519					10.9
	육묘	40,636	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,636					11.8
	인건비	11,529	11,529	11,529	11,529	11,529	12,506	13,014	13,014	13,095	12,474	12,474	12,474	146,696					42.7
예상 매출													797,997	232.3					
2018	기름	0	0	0	0	0	0	0	0	10,780	14,010	12,180	21,280	58,250	64.4	140	231	91	
	전기	14,153	18,444	16,030	14,112	11,629	9,451	4,162	3,264	5,957	3,212	3,119	2,838	106,372					
	펠릿	13,351	6,173	3,053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,577					
	비료	0	2,829	1,840	0	3,621	44	3,650	3,770	0	1,905	2,452	0	20,111					5.9
	농약	209	339	120	698	838	708	1,147	992	2,456	0	336	0	7,843					2.3
	천적	3,304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,304					1.0
	CO2	850	1,700	3,485	4,165	4,335	3,978	2,890	4,182	2,805	3,145	0	850	32,385					9.4
	육묘	31,865	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31,865					9.3
	인건비	9,821	9,821	9,821	9,821	9,821	10,654	11,086	11,086	11,155	10,626	10,626	10,626	124,964					36.4
예상 매출													798,144	196					

표2. Best-Farmer (B 농가)2017년도 및 2018년도 경영비 데이터 수집 및 분석 결과

온 실		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계	평당 단가	평당 총 지출	평당 매출 액	평당 순수 익
2017	난방	7,295	22,118	13,064	11,968	9,793	9,102	3,042	2,599	15,420	11,905	13,571	19,623	139,502	43	100	187	87
	비료	1,331	1,320	3,221	0	5,718	0	3,663	3,874	0	4,466	300	0	23,894	7			
	농약	66	0	445	342	1,584	1,168	997	2,505	1,442	768	301	521	10,139	3			
	천적	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	CO2	0	0	2,494	4,080	4,029	4,080	3,026	4,488	2,754	2,890	1,700	340	29,881	9			
	육묘	44,028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,028	14			
	인건비	6,900	6,900	6,900	6,900	6,900	6,700	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	6,950	6,950	76,700			
2018	난방	19,023	49,712	13,151	15,234	11,164	5,873	4,191	2,529	19,385	20,876	21,744	25,033	207,914	47	103	212	110
	비료	0	1,956	2,608	0	5,833	0	5,351	2,805	0	5,078	536	0	24,167	5			
	농약	0	0	548	1,289	2,160	1,162	2,094	1,113	1,603	293	0	110	10,372	2			
	천적	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	CO2	0	0	2,142	6,035	6,936	7,327	4,250	6,630	2,550	4,675	1,190	0	41,735	9			
	육묘	59,730	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59,730	14			
	인건비	7,460	9,600	7,880	8,300	8,460	11,000	11,000	11,050	8,400	8,400	8,400	8,400	108,350	25			

다. Best-Farmer 영농기법 및 노하우 수집

(1) Best-Farmer 작물, 환경, 병해충 관리 노하우

① Best-Farmer 작물관리 기법 기록 및 분석 노하우

- 대부분의 중하위권 온실들은 작물의 생육조사를 아예 수행하지 않고 있다. 하지만 베스트파머의 경우는 최소한 각 온실당 한주의 작물을 선택하여 생육조사를 하고 있고, 몇몇의 베스트 파머는 각 온실내에서도 각 환경제어 구역마다 작물을 선택하여 생육조사를 하고 있다.
- 생육조사는 7일간격으로 매일 동일한 시간에 수행하여 오차를 줄이고자 노력하고 있으며, 생육조사 지표는 초장, 절간장, 개화위치, 엽장, 엽폭 등을 조사하고있고, 위의 사진과 같이 사진자료를 꾸준히 수집하여 작물의 변화정도를 관찰하고 있다.
- 이와 같은 방법은 작물의 생육변화를 꾸준히 관찰 할 수 있어서 작물의 생육 균형이 좋고 이에 따라 착과량도 많아 졌다.

2012년 11월 14일
 날씨: 맑음
 장소: 육묘장
 구역: 원포 후계 육묘

		아침	정오	역년	
스 벤 스	1	In	482	488	
		Out	488	470	
	2	In	474	481	
		Out	480	448	
	3	In	488	470	
		Out	418	471	
통 간 박	4	In	417	470	
		Out	448	408	
	5	In	448	488	
		Out	481	418	
	7	In	487	440	
		Out	488	418	
8	In	487	484		
	Out	447	481		
9	In	480	488		
	Out	474	488		

그림 31. Best-Farmer의 생육조사 양식 및 기록방법 예시

구역	종류	개화	엽장	엽폭	경경	절간장	개화군	착과군	수확군	특이사항
1	7					15	4	2		
2	10					16	3	2		
3	7.5	4.5				15	1	2		
■ 특이사항 * 1.2.3. 2차 - 4차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										
4	5					16	1	1		
5	6.5	6				15	3	2		
6	6.5	5				15	2	3	1	
■ 특이사항 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										
스프레드 종류 개화 엽장 엽폭 경경 절간장 개화군 착과군 수확군 특이사항										
1	8.5	7.5				16	1	1		
2	7.5	7.5				16	2	1		
3	10	9				15	1	1		
■ 특이사항 * 1.2.3. 2차 - 4차까지 (2차까지) * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										
4	3.5	2.5				14	1	1		
5	7					12		4		
6	6.5	6				15	1	1		
■ 특이사항 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										
7	15					15		2		
8	10	10				14	1	1		
9	12.5	12.5				15	1	1		
■ 특이사항 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										

구역	종류	개화	엽장	엽폭	경경	절간장	개화군	착과군	수확군	특이사항
1	4	14				14	2	3	1	1차 2번
2	6.5					13		2		4차 2번
3	6					14		1		1차 2번
■ 특이사항 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										
4	5					10	1	1		4차 2번
5	6.5	6				15	2	5	2	
6	3.5	3.5				17	2	4		
■ 특이사항 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										
스프레드 종류 개화 엽장 엽폭 경경 절간장 개화군 착과군 수확군 특이사항										
1	2.5					14	1	5		
2	18.5	7				14	1	4		
3	2.5					14		6		
■ 특이사항 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										
4	11.5	13				12	1	4		
5	11.5	10				12	2	3		
6	11.5	13				12	1	3		
■ 특이사항 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										
7	20	12.5				11	1	3		
8	20	5				13	1	4		
9	20	24				14	1	4		
■ 특이사항 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지 * 1.2.3. 1차 - 3차까지										

그림 32. Best-Farmer의 주간 생육조사 양식 및 기록 예시

- 위의 사진과 같은 기법을 사용하는 베스트 파머는 사진자료 없이 작물의 초장, 개화위치, 엽장, 엽폭, 경경, 절간장, 개화군, 착과군 및 특이사항을 기록으로 남기고 있다.
- 이와 같은 양식을 직접 제작하여 각 구역당 10줄기의 샘플을 선정하여 매주 오전 10시에 조사를 수행하고 있었다.
- 초장은 매주 유인줄에 성장점위치를 표시하여 지난주 표시부분을 기준으로 이번주 성장점의 위치를 측정한다.
- 개화위치는 성장점부터 첫 번째 완전히 개화된 꽃의 위치를 기준으로 측정하고 4~7cm의 범위를 적정 범위로 산정하고, 7cm 이상이 되면 작물이 영양생장, 4cm 이하가 되면 생식생장의 발달을 하고 있는 것으로 판단한다.
- 엽장과 엽폭은 개화된 꽃의 마디에 발달한 잎을 기준으로 가로, 세로의 가장 긴 길이를 측정한다.
- 경경은 지난주 성장점의 높이를 매직으로 표시해 두고 그 높이의 마디의 두께를 버니어캘리퍼스로 측정한다.
- 개화군은 각 줄기에 개화된 꽃의 수를 측정하고 착과군은 각 줄기에 착과가 완료된 개수를 측정한다.

V1	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9
number	13	19	19	18	19	21	13
supply Vol	1200	1900	1900	1800	1900	2100	1300
drain Vol	1300	2000	1200	1150	1500	1820	1100
drain rate	38	35	21	21	26	26	26
supply EC	2.49	2.39	2.02	2.33	2.15	1.86	2.17
drain EC	3.84	3.09	3.77	4.00	4.27	4.38	4.37
slab WC					70.2	69.3	65.4
slab EC					3.8	4.39	4.4

V2	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9
number	15	22	23	22	23	26	16
supply Vol	1400	2050	2200	2050	2200	2600	1600
drain Vol	1700	2200	1900	1800	2000	2800	1700
drain rate	40	36	27	28	30	39	35
supply EC	2.43	2.38	1.96	2.32	2.2	1.89	2.28
drain EC	4.01	4.05	3.9	3.92	3.94	3.89	3.81
slab WC					65	66	70.9
slab EC					3.82	4	3.08

V3	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9
number	15	22	23	22	23	26	16
supply Vol	1800	2200	2200	2100	2300	2500	2000
drain Vol	800	1400	700	800	800	1150	500
drain rate	15	21	11	9	11	15	9
supply EC	2.39	2.45	1.97	2.37	2.14	1.92	2.28
drain EC	5.01	4.95	4.63	4.66	4.92	5.59	5.23
slab WC					61.4	53.1	72.9
slab EC					4.18	4.88	4.99

V4	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9
number	15	22	23	22	23	26	16
supply Vol	1400	2050	2150	2050	2200	2600	1600
drain Vol	1200	2000	1200	1100	1250	1940	1200
drain rate	29	33	19	19	19	25	25
supply EC	2.43	2.37	1.8	2.36	2.19	1.86	2.29
drain EC	4.75	4.72	4.62	4.64	4.78	4.78	4.78
slab WC					63.6	53.3	62.9
slab EC					5.3	3.97	3.92

A동 4구역 <스랩스> - 현장

마디	점록						가운세						우유					
	주계		부계		수계		주계		부계		수계		주계		부계		수계	
	조	수	조	수	조	수	조	수	조	수	조	수	조	수	조	수	조	수
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

그림 33. Best-Farmer의 주간 관수조사, 착과 관리 기록 방법 및 예시

- 베스트파머는 복합환경관리시스템을 통하여 관수를 정밀하게 제어하고 있음에도 불구하고 시스템에 기록되는 데이터와 실제 작물에 반영되는 데이터를 비교 분석하여 배관 및 시설의 고장 및 오류로 인한 오차를 최소화 하고 있다.
- 매일 각 양액 밸브마다 관수량, 관수EC, 관수 pH를 기록하고, 매일 배액량 배액 EC, 배액 pH를 기록하여 시스템에 누적되어있는 양, EC, pH와 비교하여 오차를 보정한다.
- 이러한 작업을 수행하지 않는다면 센서이상 이나 배관 및 노즐 막힘으로 인한 오류를 발견하지 못하고 잘못된 관수가 작물에 지속적으로 공급되는 위험이 발생한다.
- 또한, 작물의 생육조사뿐 아니라 착과조사를 통하여 작물의 착과 시점, 착색기간, 수확시점을 기록하여 각 시기에 몇 번째 마디에 언제 과일이 착과되어 몇주만에 수확이 되고 몇주만에 낙과가 되는지를 기록하여 데이터화 한다.
- 이를 통해 낙과율이 높으면 착과 이후 과일을 비대시키는 작물의 세력이 약하다고 판단하고 작물의 생육조사 및 관수기록과 비교하여 생육 불균형의 원인을 찾아내서 수정한다.
- 이러한 착과 관리는 지금까지의 착색 및 비대기간을 기준으로 앞으로의 비대 및 착색기간을 추정할 수 있는 근거자료로 사용되어 공동선별장의 출하 관리에도 도움이 되어, 원활한 수확 및 판매가 가능하게 해준다.

② Best-Farmer 환경관리 기법 기록 및 분석 노하우

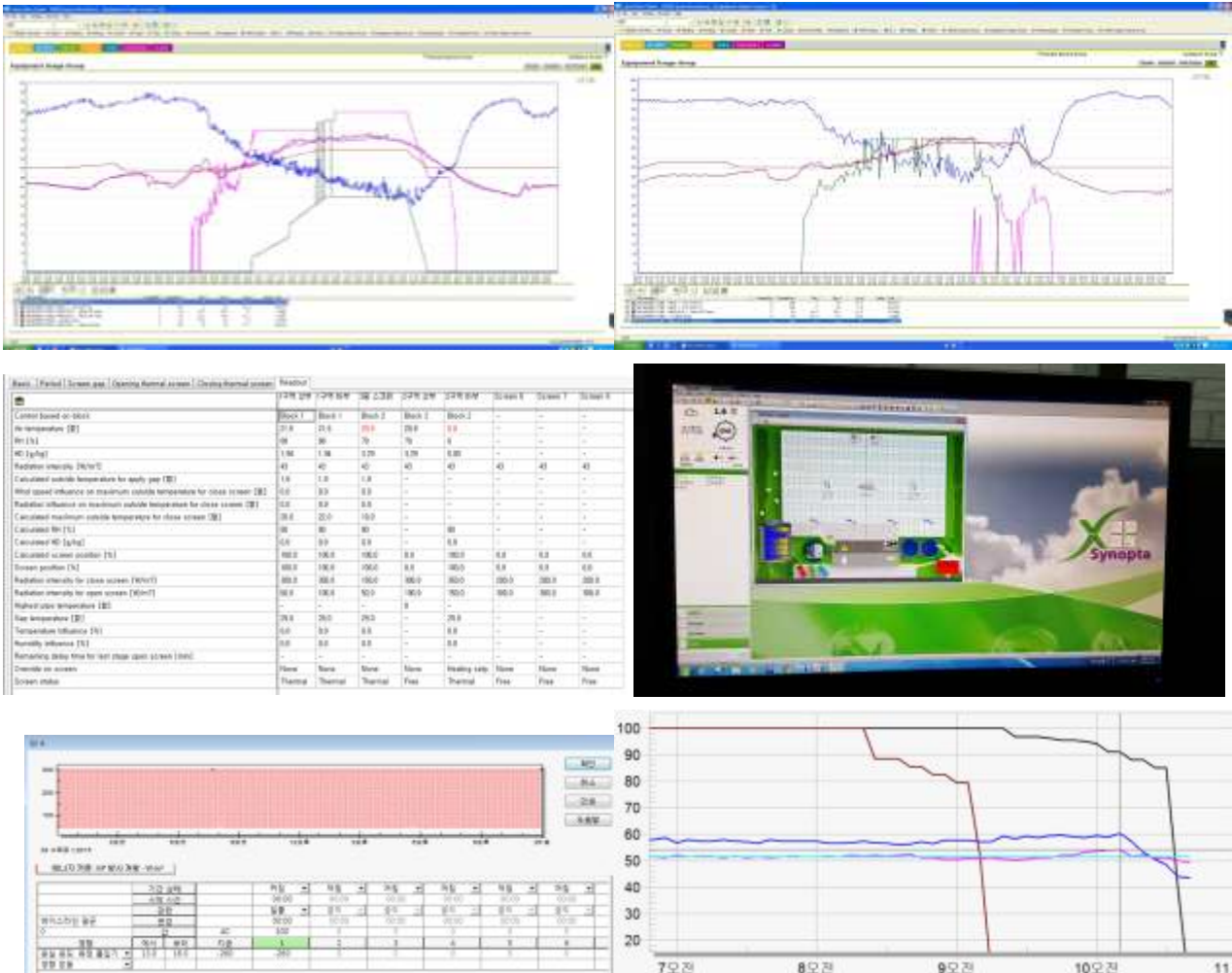


그림 34. Best-Farmer의 환경관리 기법 및 예시

- 베스트파머는 모두 복합환경제어 프로그램을 사용하고 있다. 프리바의 맥시마이저와 커넥스트, 호티맥스, 호젠도른 총 4가지의 복합환경제어 프로그램을 사용하고 있고, 이러한 프로그램의 숙련도를 높이기 위해서 지속적인 컨설팅 교육을 받고 있다.
- 이와 같이 환경제어프로그램에서 기록되는 데이터를 별도의 엑셀프로그램에 백업하여 중요한 요인들과 각 재배전문가가 판단하기 편리한 지표를 선정하여 정리 하기도 하였다.
- 환경제어 프로그램은 온도, 습도, 광, 수분함량 등 다양한 입력 요인에 따라 천창, 스크린, 양액 공급 등 다양한 출력요인이 작동되기 때문에 초기의 세팅값이 매우 중요하다.
- 초기의 세팅이 잘못되거나 각 요인간의 연관관계를 잘못설정해 둔다면 작물의 생육 뿐 아니라 온실의 시설 자체가 부정적인 영향을 받게 된다.

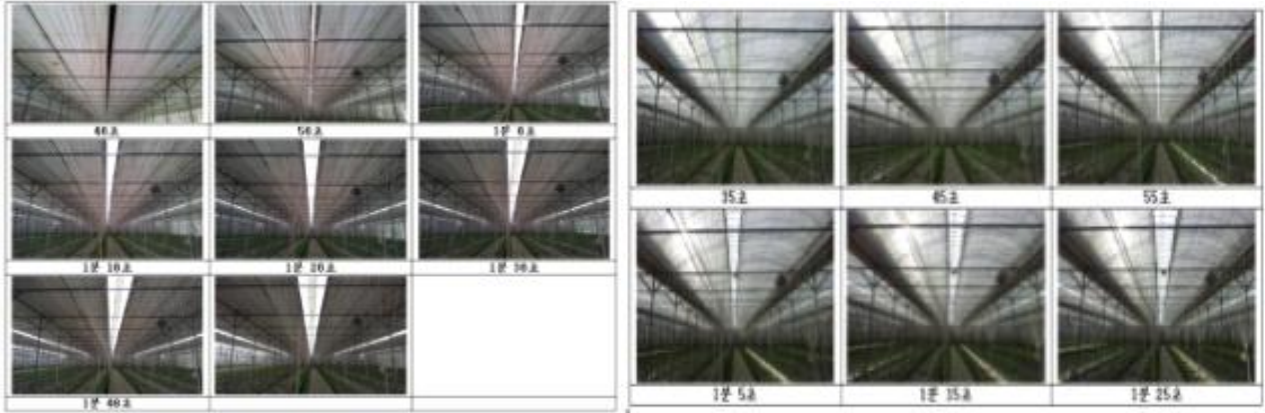


그림 35. Best-Farmer의 비상시 대비 환경관리 기법 예시

- 온실의 시설들은 모두 복합환경제어 프로그램에 연동되어 통합제어판넬을 통해 운영된다. 하지만 제어기의 고장 및 다양한 응급상황이 발생할 경우 자동제어가 불가능한 일이 발생한다.
- 이러한 경우가 스크린을 열고 닫는 시점에 발생할 경우 온실온도가 급격히 높아지거나 낮아지는 경우가 발생하여 작물 생육에 매우 위험하다.
- 베스트파머는 이러한 일이 발생할 경우를 대비하여 스크린의 모터에 따라 작동하는 시간을 일일이 기록하여 비상상황이 발생하여 자동제어가 불가능하더라도 수동으로 평소와 같은 정밀제어가 가능하도록 준비하고 있었다.
- 사진은 각 스크린이 모두 닫혀있을 때부터 0%, 5%, 10%의 단계까지 열리는 시간을 초단위로 기록해둔것과 이를 시각화하여 처음 조작하는 사람도 어려움없이 관리할 수 있도록 하여, 언제든지 누구든 항상 일정한 관리수준을 유지할 수 있게 하였다.

A	① Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O (질산칼슘4수화물)	57.34kg		+7.34kg
	② 15Ca(NO ₃) ₂ ·12-2H ₂ O NPKNO ₃ (질산칼슘12수화물)	183.23kg		+18.22kg
	③ Fe EDTA (철 EDTA)	2.92kg		
B	① MgSO ₄ ·7H ₂ O (황산마그네슘)	31.94kg		+6.94kg
	② Mn(NO ₃) ₂ ·9H ₂ O (질산망간)	12.39kg		
	③ KH ₂ PO ₄ (황산칼륨)	38.09kg		+11.06kg
	④ KNO ₃ (질산칼륨)	84.78kg		+14.76kg
	⑤ H ₂ SO ₄ (황산)	530.00g		32.00 g
	⑥ CuSO ₄ ·5H ₂ O (황산구리)	52.00g		288.00 g
⑦ MgO, H ₂ O (황산염기)	405.00g			

그림 36. Best-Farmer의 외국인 근로자를 위한 양액관리 기법 예시

- 대부분의 온실에서 외국인 근로자들이 대부분의 업무를 하고 있다. 일부는 외국인 근로자들이 양액을 제조하기도 하는데, 기존의 양액제조 레시피를 사용하지 않고 레시피를 기반으로 외국이 근로자들이 이해하기 쉽도록 표현하여 양액이 잘못 제조되는 위험을 줄이고 있었다. 이러한 노력을 통해 관리자가 조금더 작물에 집중할 수 있는 환경이 조성되었다.

A 동 일 일 점 검 일 지							
날짜	12.12.14	확인자	김원우	김원우	날짜	김원우	김원우
구분	1	2	3	4	5	6	
공급	양	286	286	286	282	16	14
	EC						
	pH						
	합수	22	22	22	22	16	14
관수량	1회공급량	4	4	4	4	1	1
	양	22	22	22	22	0	0
	EC						
	pH						
배액	배액						
	배액						
	배액						
	배액						
WCM	배액률	1. %	2. %	3. %	4. %	5. %	6. %
	1	2	3	4	5	6	
	목적량	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
	현실량	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
차수	1차						
	2차						
	3차						
	4차						
관찰	기름						
	빛						
	CO2						
	A1	B1	A2	B2	pH	말액	
특이사항: 12.12.14 1:10, 2:10, 3:10, 4:10, 5:10, 6:10 1차 2차 배액 4.5% (4.5% 배액) 3차 배액 4.5% (4.5% 배액) 4차 배액 4.5% (4.5% 배액) (배액 4.5%) 5차 배액 4.5% (4.5% 배액) 6차 배액 4.5% (4.5% 배액) 7차 배액 4.5% (4.5% 배액) 8차 배액 4.5% (4.5% 배액) 9차 배액 4.5% (4.5% 배액) 10차 배액 4.5% (4.5% 배액)							

2012. 12. 14.

2차 10:10
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 10:15
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 10:20
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 10:25
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 10:30
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 10:35
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 10:40
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 10:45
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 10:50
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 10:55
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

2차 11:00
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)
 * 배액 4.5% (4.5% 배액)

그림 37. Best-Farmer의 일일 온실관리 기법 예시

- 베스트파머는 매일 일정한 환경을 유지하기 위하여 시설의 꾸준히 시설 점검을 수행하고 있었다. 사진의 예시는 일일점검일지로 매일 같은 시간에 점검해야 할 항목들을 정리하여 점검하였고, 이를 통해 관리자가 부재하였을 경우도 다른 관리자가 동일한 작업을 수행하여 항상 일정한 온실조건을 유지할 수 있게 되었다.
- 점검일지 항목으로는 양액잔량, 이산화탄소 잔량, 배지함수율, 배지EC 등으로 재고 관리와 다음 양액 제조일자를 예측할 수 있다.
- 이러한 일일 점검을 통해 일단위의 재고과약이 가능하여 작업계획의 효율성이 높아지고 재고관리가 편리해졌다.
- 주요항목에 대한 일일 점검일지 이외에도 별도의 일일 작업 일지를 작성하였는데, 이는 작업의 인원, 내용 뿐 아니라 매순간의 특이사항을 모두 기록하여 가변적인 작업에 대한 기록을 남기고 데이터화 할 수 있었다.
- 이러한 기록을 통해 특별한 경우는 보일러의 난방 효율을 계산하고 이를 통해 야간보일러 당직의 인원 및 주요 관리 시간을 선정하여 근로자 작업관리가 원활히 이루어 지도록 하였다.
- 베스트파머의 경우는 이러한 기록을 과제와 같이 생각하는 것이 아니라 당연한 것으로 받아들이고 있고, 이를 통해 자신들의 수익이 증진된다는 것을 몸소 체험 하고 있었다.
- 일일기록을 기반으로 새로운 중요요인들이 선정되고 점검일지를 개발시켜나가면서 관리 기법을 스스로 발전시켜 나가고 있었다.

③ Best-Farmer 병해충 방제 기법 기록 및 분석 노하우

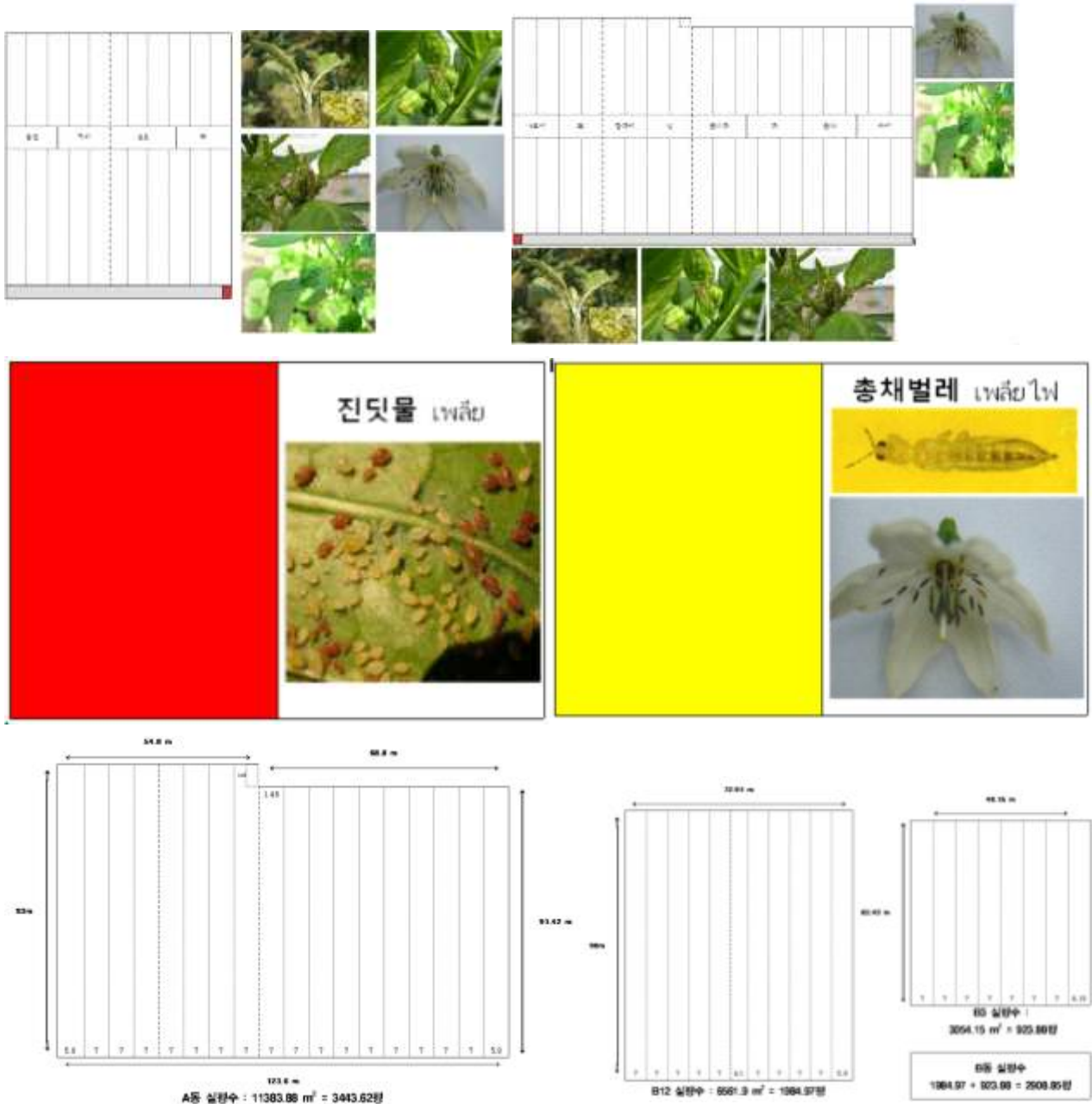


그림 38. Best-Farmer의 병해충 관리 기법 및 예시

- 베스트파머는 각자의 온실을 세부구역으로 나누어 평면도를 제작하여 온실에 비치하였고, 주요 병해충을 색상카드로 제작하여 외국인 근로자들에게 평소 작업시 발견하면 해당 작물에 걸어두고 비치한 평면도에 매직으로 표시를 하도록 하였다.
- 이를 통해 관리자는 매번 온실 전체를 확인하지 않아도 어느 구역에 어느 병해충이 발생하였는지 손쉽게 파악하고 방제계획을 수립할 수 있었다.

(2) Best-Farmer 경영관리 기법 및 노하우 수집

① 인력관리 기법 노하우



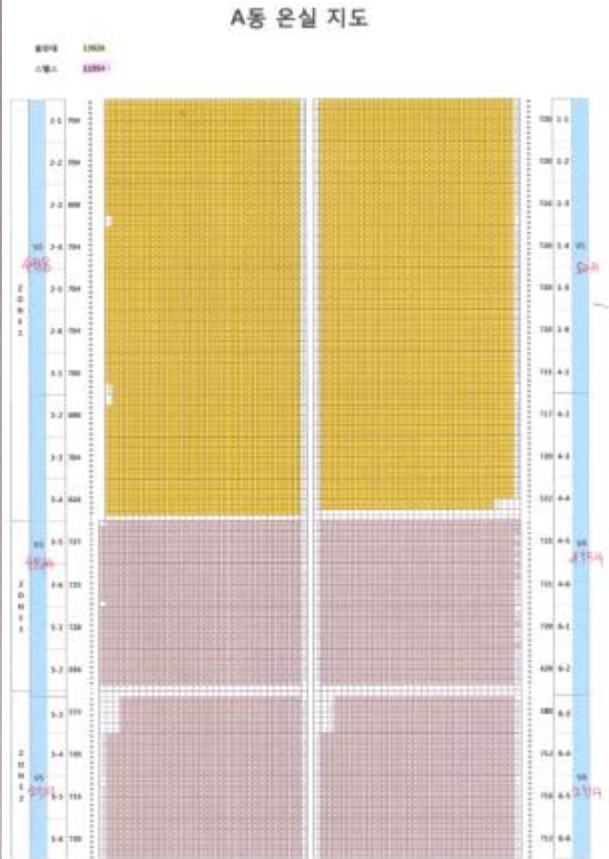
그림 39. Best-Farmer의 인력 및 작업 관리 기법 및 예시

- 한국 농업현장의 가장 큰 문제이기도한 인력난은 파프리카온실의 경우 더욱 심각한 문제이다. 일반농업과 달리 4m 이상의 작물에 달린 과일을 수확하고 잎을 제거하기 위해 전동카를 타고 올라가서 작업을 하기 때문에 농촌의 고령의 인력을 활용하기에는 매우 위험하다.
- 이러한 상황 때문에 거의 모든 온실이 외국인 근로자를 사용하고 있다. 외국인 근로자의 경우는 젊고 건강한 인력이기 때문에 작업 속도가 빠르고 안전하다.
- 하지만 의사소통이 어렵고 문화가 다르기 때문에 정확한 작업지시와 관리가 이루어지지 않으면 엉뚱한 작업이 수행되는 경우가 많고 서로의 어려움을 공감하는 인간적인 소통 역시 매우 어렵다.
- 베스트 파머의 경우는 이러한 문제를 해결하기 위하여 모든 외국인 근로자들을 사진을 활용하여 그들의 태국어 이름을 기억하도록 노력하였고 이를 카드로 제작하여 각 근로자들 사이에도 친밀한 조직화가 이루어 지도록 하였다. 또한 외국인 근로자 중에도 반장, 부반장을 선정하여 원활한 작업관리 및 노무관리에 도움이 되도록 하였고 이를 카드에 색상으로 표기하여 신입 외국인 근로자들에게도 자연스럽게 중간관리자의 권위가 드러나도록 하였다.
- 또한 해당국가 언어로 된 작업일지를 제작하여 외국인근로자들의 거부감을 최소화하면서 근로의 욕을 고취시키는 시도를 하였다.

② 운영계획 수립 및 관리 기법 노하우

2013년도 A동 재배 계획

- 작기 : 2012/11/29 ~ 2013/10/30 (11개월)
- 목표수확량 : **60kg/평**
= 총 216,000kg → 43,200 박스
- 목표매출액 : 864,000,000원
- 예상지출액 : 540,000,000원(150,000원/평)
- 예상수익액 : 324,000,000원(수익율 37.5%)



4월 재배 관리

주기	일	목	수	목	금	토	일
24	4/1	4/2	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7
25	4/8	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14
26	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20	4/21
27	4/22	4/23	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28
28	4/29	4/30					

11월 재배 관리

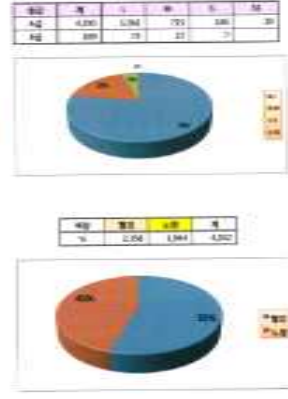
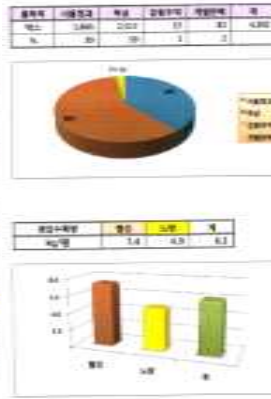
주기	일	목	수	목	금	토	일
40	11/5	11/6	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11
41	11/12	11/13	11/14	11/15	11/16	11/17	11/18
42	11/19	11/20	11/21	11/22	11/23	11/24	11/25
43	11/26	11/27	11/28	11/29	11/30		

그림 40. Best-Farmer의 연간·월간 관리 기법 및 예시

- 베스트파머는 작기의 시작시점에서 연간 목표를 설정하여 연간 목표와 작업계획을 수립하고 이뿐만아니라 월간 작업일지를 별도로 작성하여 중요한 작업의 경우는 한눈에 진행사항을 파악할 수 있도록 관리하고 있다.
- 이러한 관리를 통하여 병해충 방제주기, 수확주기, 순작업 주기 등 중요한 작업의 주기를 손쉽게 파악하여 다음 작업을 예상 하는 데 큰 도움을 받고 있었다.

사진 4월 출하 결과

구분	비율	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합	비율
출하량	100%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200	100%
비율		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	1,200	100%



구분	비율	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합	비율
출하량	100%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200	100%
비율		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	1,200	100%

구분	비율	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합	비율
출하량	100%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200	100%
비율		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	1,200	100%

구분	비율	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합	비율
출하량	100%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200	100%
비율		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	1,200	100%

구분	비율	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합	비율
출하량	100%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200	100%
비율		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	1,200	100%

그림 41. Best-Farmer의 출하량 및 수확량 관리 기법 및 예시

- 베스트파머는 작물의 재배 뿐 아니라 매출로 직결되는 수량 및 품질에 대해서도 정밀한 관리를 수행하고 있었다.
- 매주 수확하는 과일의 선별결과를 사이즈별로 기록하여 매주, 매월 단위로 분석결과를 제작하고 피드백하였다.
- 위의 사진과 같이 다양한 양식을 만들어 출하처의 출하 일시 및 출하량 뿐아니라 출하가격까지 비교하며 지속적인 매출관리를 하였다.
- 이러한 관리를 통하여 더욱 작물 재배에 집중할 수 있는 동기부여를 유지하였고, 꾸준한 집중력을 발휘 하는 계기가 되었다.

라. 강원 파프리카 하계작형 중하위권 농가 현황 파악

1) 농가 현황

지역	농가수	면적 (ha)	평균생산량 (kg/3.3m ²)	평균고용인원
철원군	32	24	30	3
평창군	20	10	20	4
횡성군	5	3	25	2
양구군	6	3	25	3
홍천군	5	2	25	2
고성군	2	1	20	3
강릉시	3	2	23	2
동해시	2	0.5	25	2
삼척시	3	1	30	3
정선군	3	0.5	20	2
총합	68	47	24	2.60

- 현재 강원도는 10개 시·군에 걸쳐 약 68개의 농가가 분포되어 있다. 하지만 이는 파프리카에 전념하는 농가가 아니고 모든 농가가 토마토 및 오이 등을 함께 재배하고 있는 복합영농의 형태를 갖고 있다. 이 때문에 전문성을 확보하기가 어렵고 평균생산량이 높지 않다.
- 이러한 재배 형태로 인해 매년 재배작목의 선택이 불규칙하기 때문에 정확한 연간생산량을 예측하기가 어렵고 매년 파프리카 가격의 폭락과 폭등이 반복되고 있다.



그림 42. 강원도 파프리카 재배 현황 지도

- 이와 같이 강원도는 삼척부터 철원 및 인제까지 중소단위의 농장이 분포되어 있고, 교통망이 산간지역이 많아서 각 농가 및 농단간의 협업이 어려운 실정이다.
- 하여 각 지역의 선도 농단을 중심으로 거점을 구축하고 중소단위의 농단이 거점 농단을 중심으로 움직이는 형태를 구성하는 것이 효율적이다.
- 현재는 철원, 인제, 평장, 강릉 4개의 농단이 거점지역으로 일정규모이상의 면적 및 수출량을 안정적으로 유지하고 있다. 이외의 농단 및 농가는 면적 및 수출량이 불안정하여 안정적인 매출을 유지하기가 어렵고, 일부 지역은 농단 자체가 유지되기 어려운 실정이다.
- 그러한 상황 때문에 많은 중소단위 농단이 토마토 및 오이의 작물로 전환되고 적은 소득으로 어려운 경영상태를 유지하고 있다.
- 중소단위 농가의 현장을 조사하며 의견을 청취하여 본 결과, 각 농가는 안정적인 소득을 유지할 수 있는 작물을 재배하기를 원하고 있었고, 이를 도와주기 위한 농단 및 기관의 존재를 원하고 있었다.
- 하지만 그 동안 다양한 기관 및 형태로 시도되었던 연합조직의 실패로 인해 더 이상 조직화에 대한 불신이 강해져있는 상황이다.
- 하여 강원도 하계작형의 안정적인 수출 및 재배면적을 확보하기 위해서는 이러한 중소농가의 어려운 점을 공감하여 주고 꾸준한 관리와 도움을 줄 수 있는 신뢰 관계가 먼저 구축 되어야 한다.
- 이러한 노력의 첫 단계로 각 거점농단의 선도농가에서 그들의 시설 및 재배 노하우를 공유하여 중소농가에 보급하여 주는 시도를 수행하고 있다.

2) 농가 시설 수준



그림 43. 중소농가 온실의 외부시설

- 중소농가의 형태는 다양하지만 대부분 단동이고 일부 연동온실의 경우도 400평 이하의 소규모 온실이다.
- 또한 건축된지 10년 이상 되어 시설이 낙후되어 있고 난방 및 보온능력이 매우 떨어져 있는 실정이다.
- 보통 비닐업체에서 권장하는 비닐의 교체주기는 7년에서 10년이라고 하지만, 이와같이 비닐을 세척하지 않고 계속 사용하다보면 투광율이 떨어져서 작물 생육에 부정적이 영향을 미친다.
- 강원도 지역의 기후 특성상 낮은 외기온도를 극복하면서 난방비를 최대한 절감하기 위하여 보온에 최대한 집중하기 위해 비닐이 2중 이상의 다중피복을 수행하였고, 이에 따라 투광율이 현저히 낮아지는 부작용이 있다.
- 중소단위의 농가는 측고가 3m 정도로 낮아서 장기재배에 부적합 하고, 이러한 시설로 인해 작업의 효율성을 높여 주는 튜브레일을 설치할 수 없어서, 수작업에 모두 의존해야 하는 상황이다.



그림 44. 중소농가 온실의 내부시설

- 중소농가의 가장 큰 특징은 재배방식의 차이이다. 토경에 바로 정식하여 재배하는 토경재배가 대부분이고, 일부 농가를 중심으로 고품배지경을 사용하는 재배형태가 증가하고 있다.
- 사용하는 고품 배지경의 종류에 따라 재배수준을 구분할 수 있는데 토경, 필라이트, 코이어 및 압면의 순서이다.
- 강원도 하계작형 파프리카 재배온실 중 중하위원의 농가는 사진과 같이 토경재배가 약 50%, 필라이트 재배가 약 20%, 코이어 배지가 약 30% 수준으로 조사되었다.
- 이러한 배지는 작물의 근권부 환경을 정밀하게 제어하기가 불가능 하여 작물의 생육을 최적상태로 유지하기가 어렵고, 이러한 환경은 불규칙한 생산으로 이어지게 된다.

- 강원지역의 농가는 보온이 중요하기 때문에 대부분 2중 이상의 다겹스크린 구조를 사용하고 있고, 1중 보온커튼의 경우는 두꺼운 솜으로 안을 채운 보온커튼이 측면 및 천장에 설치되어 있다.
- 이러한 형태의 스크린은 보온효과는 매우 뛰어나지만 투광율은 0%이기 때문에 작물의 광합성에는 매우 부정적이다.
- 따라서 이러한 시설을 갖추고 있는 온실을 재배관리할 경우에는 적절한 시기에 스크린을 열어서 작물의 광합성 효율을 높게 관리하는 것이 중요하다.



그림 45. 중소농가 온실의 내부시설

- 중소 농가의 온실은 천창, 스크린이 통합제어가 불가능한 독립판넬이 설치되어있다. 이는 초기 설치시 천창 및 스크린을 동시에 고려하여 설치하지 못하고 예산에 따라 순차적으로 설치되었기 때문이다. 따라서 이러한 설비는 이중지출로 인해 농가에 부담을 가중시켰고, 조작도 불편하게 되었다.
- 온실내부의 환경을 측정하는 센서도 전극방식의 단순 온도측정만 가능한 센서가 설치되어 있고, 복합환경제어에 연결되어 측정되는 데이터 로그가 불가능하다.
- 이러한 센서의 설치도 대부분 정확한 위치에 설치되어 있지않고 단순히 설치가 편리한 위치에 설치되어 있어서 온실내부의 정확한 환경을 측정하는 것이 불가능하다.
- 일부 농가의 경우는 수동 환풍기를 설치하여 두고, 햇빛가리개를 설치하여 보완하려 시도하고 있지만, 임시적인 수준에 불과하다.
- 온실 외부의 환경을 측정하는 센서는 외부기상대를 설치하지 않고 양액기에 따라 설치되는 강우센서와 일사량 센서정도가 설치되어 있다.
- 이와같은 시설은 단순 제어의 형태만 가능한 시설들로 정밀한 환경제어가 힘들다. 하지만 이마

저도 효율적으로 관리하기가 어려운 실정하기에 작물의 생육은 생육과 생산량의 예측이 어렵다.

3) 농가 재배 수준



그림 46. 중소농가의 재배 현황

- 위와 같은 온실 내부·외부 시설을 보유하고 있는 중소농가의 재배수준은 사진과 같다.
- 정밀한 온·습도 관리가 되지 않기 때문에 흰가루병, 잿빛곰팡이병과 같은 균류의 피해가 심하고, 이로 인해 잎의 발달이 저해되어 착과가 불균일하고 작물이 영양생장으로 치우치는 경향이 심하다.
- 중소농가의 경우는 재배노하우가 부족함에도 불구하고, 재배 기술 향상을 위한 컨설팅 및 교육의 의지가 약하여 재배기술의 발전이 더딘 것이 큰 원인이다.
- 파프리카와 같은 과채류의 경우는 생식생장과 영양생장의 균형이 중요하기 때문에 적절한 타이밍에 적절한 환경관리를 통하여 작물을 유도하는 것이 중요하다. 하지만 중소농가의 경우는 단

순작업을 마무리하기에도 노동력이 부족하여 작물관리 및 환경제어에 관심을 쏟을 여유가 없는 것도 큰 원인이다.

마. 선도 농가 및 일반 농가가 쉽게 참여할 수 있는 정보공유 공간 마련

1) 선도 농가(Best Farmer)의 재배환경 정보 기록 및 평가 후, SNS를 통한 재배관련 정보 공유



그림 47. 본 사업단의 베스트파머 밴드 활용

- 본 사업단은 베스트파머와 중소단위의 재배농가의 소통을 위해 SNS를 개설하여 온라인 상에서 재배과정의 기록을 공개하여 신속하게 정보를 제공려 시도하고 있다.
- 이를 위한 1차년도 연구성과로는 먼저 베스트파머들의 참여를 유도하여 SNS를 개설 및 운영하고 있다. SNS 에서는 각 베스트파머는 재배기술 및 노하우를 공유하고, 강원대학교에서는 주요 수출국인 일본의 가격 현황 및 파프리카 관련 정보를 공유하고, 파프리카 전문 컨설턴트도 SNS에 함께하여 최신 재배기술을 공유하고 있다.
- 이러한 SNS를 통하여 베스트파머들간의 의견을 청취하고 토론을 통한 관심 유도하고 있다.
- 하지만 아직은 베스트파머들간에도 서로의 재배 노하우가 공유되는 것을 꺼려하는 분위기가 남아있어서, 활발한 공유와 토론이 이루어지기에는 부족한 상황이다.
- 따라서 본 과제의 주관기관인 강원대학교에서는 베스트파머들간의 원활한 지식공유가 이루어지도록 하기위하여 강원도 파프리카 생산자 전체의 공통의 목표를 설정하기 위하여 일본의 정보 및 현황을 조사하고있고, 이를 통하여 베스트파머들간의 동일한 방향을 설정할 계획이다.
- 이러한 단계가 완료되면 베스트파머를 중심으로한 각 거점농단의 재배노하우가 집중되어 공유 될 것이고, 이러한 재배 노하우들을 쉽게 정리하여 중소단위의 재배농가에 실질적인 재배기술을 전수하는 계기가 될 것 이라고 판단된다.

바. 현장 기술 문제점 및 개선사항 수집 및 검토

(1) 현장컨설팅 및 간담회

(가) 간담회

㉠ 2017_1차년도

① 일시/장소 : 2017. 8 .1 . 10:00~18:00

- 목적 : 강릉지역 중하위권 농가 현황 파악 및 문제점
- 참석자 : 강원도내 파프리카 농가



② 일시/장소 : 2017. 9 .1 . 10:00~18:00

- 목적 : 철원지역 중하위권 농가 현황 파악 및 문제점
- 참석자 : 강원도내 파프리카 농가



③ 일시/장소 : 2017. 9 .15 . 10:00~18:00

- 목적 : 철원지역 고온기 재배 문제점 개선방안
- 참석인원 : 강원도내 파프리카 농가



㉒ 2018_2차년도

① 일시/장소 : 2018. 3. 7 . 10:00~18:00

- 목적 : 철원지역 중하위권 농가 현황 파악 및 문제점 논의
- 참석자 : 강원도내 파프리카 농가



② 일시/장소 : 2018. 4. 1 . 10:00~18:00

- 목적 : 2세경영인 체제의 현황 파악 및 문제점
- 참석자 : 강원도지역 파프리카 농가 2세 경영인



③ 일시/장소 : 2018. 6. 1 . 10:00~18:00

- 목적 : 철원지역 고온기 재배 문제점 개선방안
- 참석자 : 강원도내 파프리카 농가



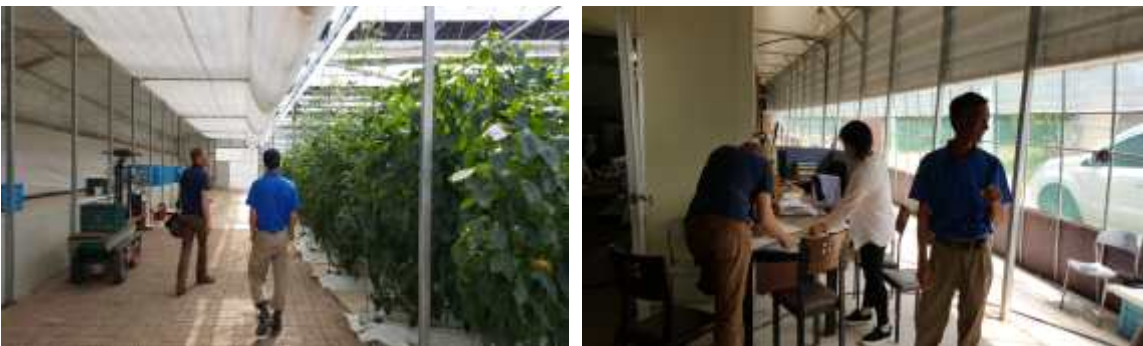
(나) 현장기술컨설팅

① 2017_1차년도

- ① 일시/장소 : 2017. 6 .1. / 옥계파프리카영농조합법인
 - 목적 : 강릉지역 2그룹 작과를 위한 관수 및 환경관리 기술 자문
 - 참석인원 : 강릉지역 파프리카 농가(5농가)



- ② 일시/장소 : 2017. 6 .4 ./ 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 철원지역 1그룹 작과를 위한 관수 및 환경관리 기술 자문
 - 참석인원 : 철원지역 파프리카 농가(3농가)



- ③ 일시/장소 : 2017. 7 .1 . / 횡성파프리카영농조합법인
 - 목적 : 횡성 파프리카의 선별 및 농가 협력 방안 자문
 - 참석인원 : 횡성지역 파프리카 농가(5농가)



- ④ 일시/장소 : 2017. 7 .6 . / 인제파프리카영농조합법인
 - 목적 : 인제 지역의 근권부 관리 노하우 자문
 - 참석인원 : 인제지역 파프리카 농가(5농가)



- ⑤ 일시/장소 : 2017. 7 .10 . / 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 철원 지역의 환경제어 컴퓨터사용 노하우 자문
 - 참석인원 : 철원지역 파프리카 농가(5농가)



- ⑥ 일시/장소 : 2017. 7 .11 . / 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 신축 온실의 환경관리 기법 자문
 - 참석인원 : 철원지역 파프리카 농가(8농가)



- ⑦ 일시/장소 : 2017. 7 .21 . / 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 노후온실 환경관리 및 병해충 방제 노하우 전수
 - 참석인원 : 철원지역 파프리카 농가(3농가)



- ⑧ 일시/장소 : 2017. 7 .24 . / 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 양액관리 및 난방기 관리 노하우 자문
 - 참석인원 : 철원지역 파프리카 농가(3농가)



- ⑨ 일시/장소 : 2017. 7 .27 . / 인제파프리카영농조합법인
 - 목적 : 바이러스의 발생 예방 노하우 자문
 - 참석인원 : 인제지역 파프리카 농가(5농가)



- ⑩ 일시/장소 : 2017. 9 .15 . / 평창파프리카영농조합법인
 - 목적 : 바이러스의 발생 예방 노하우 자문
 - 참석인원 : 평창지역 파프리카 농가(8농가)



② 2018_2차년도

- ① 일시/장소 : 2018. 3 .20. / 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 철원지역 정식을 위한 육묘관리
 - 참석인원 : 철원지역 파프리카 농가(5농가)



- ② 일시/장소 : 2018. 4 .25. / 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 철원지역 1그룹 작과을 위한 관수 및 환경관리 기술 자문
 - 참석인원 : 철원지역 파프리카 농가(8농가)



- ③ 일시/장소 : 2018. 5 .15. / 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 철원지역 1그룹 작과을 위한 관수 및 환경관리 기술 자문
 - 참석인원 : 평창 오대영농조합법인 피티움병 발생



- ④ 일시/장소 : 2018. 6 .23. / 강릉파프리카영농조합법인
 - 목적 : 강릉지역 근권부 관리 노하우 자문
 - 참석인원 : 강릉지역 파프리카 농가(5농가)



- ⑤ 일시/장소 : 2018. 7. 10. / 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 철원 지역의 고온 장마기 환경관리 노하우 자문
 - 참석인원 : 철원지역 파프리카 농가(8농가)



- ⑥ 일시/장소 : 2018. 8. 27. / 철원파프리카영농조합법인
 - 목적 : 파프리카 선별 및 유통망 구축 자문
 - 참석인원 : 철원지역 파프리카 농가(6농가)



라. 베스트파머 영농기술 노하우 모음집 제작

(1) 메뉴얼 제작을 위한 목차 및 역할 분담 내역

1. 베스트파머 이야기 - (박용희 / 신정훈 / 이상규 / 신석범)
2. 경영 (고종태 / 김경수) - 농업법인의종류 - 세무 - 회계 - 노무
3. 재배기술 (김일섭 / 이용범 / 용영록 / 최기영) - 작형선택 - 품종선택 - 재배기술 (육묘, 정식후관리, 생육조사법, 실제사례)
4. 병해충 방제 관련 신규제도 - (강원도농업기술원 / 도내 농업기술센터)

(2) 메뉴얼 집필 전문가

구분	전문가
대학	강릉대 용영록 교수 / 원광대 이용범 교수 / 강원대 최기영 교수 / 강원대 고종태 교수 / 강원대 김경수 교수
농업기관	농산물품질관리원 / 철원 농업기술센터 / 인제 농업기술센터 / 횡성 농업기술센터 / 강릉 농업기술센터
농업회사	서브스투라투스 김정기 차장
선도농가	강원 옥계 신석범, 강원 철원 신정훈, 강원 평창 이상규, 강원 인제 박용희

(3) 메뉴얼 검토를 위한 전문가

구분	전문가
대학	충남대 최종명 교수 / 서울대 전창후 교수 / 충남대 박종석 교수
농업기관	강원도 농업기술원
선도농가	강원 옥계 신석범, 강원 철원 신정훈, 강원 평창 이상규, 강원 인제 박용희

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. Best Farmer 목표 및 목표달성 여부

가. 목표

(1) Best Farmer의 재배과정 기록 및 평가

(가) 재배과정의 구분 및 시기별 작업기록 및 재배환경 기록

(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 간담회 개최

(다) 주기적인 현장평가 및 토론회를 통해 재배기법의 시스템화

(3) 영농기법 및 노하우의 메뉴얼화

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

(나) 신규 농가 입장에서 적용하기 쉬운 내용으로 책자 제작

(다) 컨설턴트의 주기적인 방문을 통한 재배기술의 체계화

(4) 경영비 분석

(가) 경영비 분석을 통한 수익구조 개선

(나) 생산비 분석을 통한 원가절감

(다) 각종 투입지표와 조수익과의 관련성 분석

나. 목표 달성여부

성과 목표	연구기반지표											
	기술 실시 (이전)		기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	건수	기술 료		논문		논문 평균 IF	학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
				SCI	비 SCI							
단위	건	백만 원	건	건	건		건		명	건	건	
1차 년도								5	1	1	1	
2차 년도	1	5			1		1	5		1	1	1
소 계	1	5			1		1	10	1	2	2	1
목표 달성	1	-			1		1	21	1	2	2	1

- Best Farmer 지역별 3농가 선정 및 환경제어, 조사 시행(철원, 인제, 대화 지선도농가 선택)
- 재배온실 내 환경제어 컴퓨터의 기상데이터 자료 확인 및 수집분류, 출하자료 분석
- 재배과정에 대한 기록 유지 및 관리
- SNS 컨설팅 진행 및 현장 컨설팅, 교육 진행
- 관련 연구에 관한 홍보 및 자료배포, 내용 평가 공유
- '기술이전(유상) 5,000,000원'을 제외한 모든 성과 초과달성
- 해당 미달성 성과는 '기술이전(무상)'으로 대체달성

3-2. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

가. 네이버 밴드 활용

- 강원지역 농가에서 SNS 상에 데이터를 공유하는 것에 대한 거부감이 심하였다. 개인간의 자료는 공유할 수 있지만 다자간의 데이터 공유를 꺼려하였다. 이 때문에 네이버 밴드에 대한 활용이 저조하였으나, 이를 보완하기 위하여 카카오톡을 활용한 개인 SNS를 활용하여 연구 진행하였음

나. 기술이전(유상)

- 농업회사법인(농가)의 경우는 기술이전 기술료가 면제가 되어 기술을 이전하여도 유상이전이 불가능하였다. 하지만, 성과를 위해 무상을 유상으로 이전할 수 는 없어서 부득이 무상 기술이전을 실시하였고, 이로인해 기술이전(유상) 성과는 달성 하지 못하였음

4. 연구결과의 활용 계획 등

가. 연구성과의 활용 분야 및 활용방안

- SNS를 이용한 신속한 정보 제공
- 병해충 사전 예보를 통한 병해충 예방관리 유도
- 생육 단계별 계절별 환경 및 양·수분 관리 기술 제공
- 생리 장애 예방 관리를 통한 생산성 및 품질향상 유도
- 매뉴얼 작성을 통한 생산체계 명료화
- SNS의 쌍방향 공유성을 활용한 재배기술의 향상 및 산업발전
- 작업별 동영상 제작에 의한 작업방법 공유
- 선도농가 경영분석을 통한 생산비용 절감 방안 제시
- 선도농가 재배기법 활용을 위한 정책 제안

○ 기술적 측면

- 육묘부터 수확 출하에 이르는 전 과정에 대한 농가 작업의 Manual화 및 Model화를 통해 기존 농가의 기술이전 및 생산성 향상
- 지역별로 상이한 재배방법 및 재배관리에 대한 표준 Manual 제시
- 신규 귀농자의 재배 가이드 제공
- 광범위한 SNS를 통해 기술 파급 및 상향 평준화

○ 경제적 · 산업적 측면

- 품질 향상을 통한 농가소득 증대
- 품질 안정화로 파프리카 산업 활성화
- 선도농가 경제성 분석을 통한 생산원가 절감 노력 증대
- 환경 제어 관련 업계에 대상 정보 제공

[별첨]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호		117047-2	
사업구분	농식품기술개발사업사업				
연구분야	원예_채소_파프리카		과제구분	단위	
사업명	농생명산업기술개발사업사업			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	파프리카 하계작형에서 Best Farmer의 영농기법 분석 및 보편화 연구		과제유형	(응용)	
연구기관	강원대학교		연구책임자	김일섭	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2017.4.21. ~2018.12.31	100,000		100,000
	2차연도	2018.1.1. ~2018.12.31	100,000		100,000
	계	2017.4.21. ~2018.12.31	200,000		200,000
참여기업	호반영농조합법인				
상대국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2019. 1. 15

3. 평가자(연구책임자) : 김일섭

소속	직위	성명
강원대학교	교수	김일섭

4. 평가자(연구책임자) 확인 : 김일섭

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

해당 연구과제를 통해 도출된 결과는 단순한 연구성과가 아니라 현장에서 데이터를 수집하여 이를 분석하고 정량화 하는 작업으로 수행되었기에, 보다 현장 친화적이고 즉각적으로 현장에 보급하였을 때도 거부감 없이 친숙하게 전달되는 장점이 있었다. 현장에서 함께 참가하여 성과를 개발해내고 그 목소리를 담는 시도에서 기존의 연구기관에서는 미처 알지못했던 창의적인 표현방법과 전달력이 발생하였기 때문에 해당 연구개발결과의 우수성 및 창의성은 우수하다고 판단 됨

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

SNS와 오프라인의 정기적인 간담회 및 현장기술지도를 통하여 현장에서 발생하는 문제점을 즉각적으로 수집하고, 개발된 연구개발결과를 적용하고 있어 강원도내 중하위권 농가들에게 파급효과가 크다고 판단 됨

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

해당 연구과제를 통해 도출된 연구결과는 강원도내 하계작형 파프리카중 최상위권의 농가들의 재배기술 및 영농기술 노하우를 중하위권 농가들에게 전수하는 것이기에, 중하위권 농가들에게 반응이 좋고, 이를 통한 상향 평준화에 활용 가능성이 높다고 판단됨

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

현장기술지도 및 교육 컨설팅 21건, 학술발표 1건, 논문발표 1건, 홍보실적 2건, 인력양성 1건, 정책제안 2건등 목표성과를 초과하여 달성하였기에, 성실하게 수행하였다고 판단 됨

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

한국원예학회지 SCI급 논문 1편, 2018 미국원예학회 학술발표 1건, 기술이전 1건, 정책제안 2건, 홍보성과 2건, 현장기술지도 21건등을 달성하여 성과를 올렸다고 판단됨

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
파프리카 Best-farmer 선정	20	100	목표달성
파프리카 Best-farmer 영농기술 모델화 및 매뉴얼 작성	30	100	목표달성
SNS홍보 및 확산	10	100	목표달성
최상위 선정 5 농가의 재배기술 수집, 정밀분석 및 경영분석	20	100	목표달성
농가 현장지도 및 간담회	20	100	목표달성
합계	100	100	목표달성

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

본 과제는 파프리카 베스트파머 선정, 영농기술 정밀분석을 통한 모델화 및 매뉴얼작성 등의 성과를 달성하여 농가현장에 파급 효과가 크고 온·오프라인을 이용한 농가의 커뮤니티를 형성하여 강원지역 파프리카 생산량의 상향평준화게 기여하였다고 판단됨

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

보다 완성도 높은 매뉴얼 및 데이터 분석을 위하여 연속적인 연구과제가 수행되길 희망함

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 상기 연구 결과물은 강원 파프리카 베스트파머 밴드 회원 및 농가전체에 보급하고 집합교육시 활용할 예정임
- 온실환경 및 재배데이터는 빅데이터 연구와 연계하여 활용 예정

IV. 보안성 검토 - 해당없음

<뒷면지>

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.