

□ 사례명 : 전국최초 원예작물 서리피해 방지시스템 및 프로그램 개발 보급

구 분	주 요 내 용
① 사업 개요	○ 위 치 : 경주시 ○ 추진기간 : 2019~2023 ○ 총사업비 : 120백만원(2023년도 시비 60백만원) ○ 사업내용 : 원예작물 서리피해 방지시스템 및 프로그램 개발 보급
② 추진 경과	○ '19~'20 : 과수 이상저온 생산량 감소 - 지하수 활용 시스템 살포 프로그램 시험 ○ '21 : 서리피해 방지 프로그램 개발 적용(국비 100백만원, 10개소) ○ '22 : 배, 체리 등 농가 보급 확대 추진(시비 50백만원, 5개소) - 미온수 살포 시스템 5개소(3.4ha) 설치, 특허등록 완료 - 전국단위 기술보급 평가회(농촌진흥청, 경주시 주최) ○ '23 : 원예작물 봄서리피해 방지기술 확대보급(시비 60백만원, 8개소) - 미온수 살포 시스템 8개소(4.47ha) 설치 - 특허 기술이전 통상실시 계약 체결(2023. 8. 24.)
③ 장애요인 극복 내용	○ 서리가 오는 시기가 단기간(3월말~4월중순) 불특정 시기에 내리므로 시험 준비 및 시기 조절에 많은 애로 ○ 반신반의하는 농업인 대상으로 충분한 설명 및 설득에 애로
④ 우수사례 내용	○ 「노지 과수의 서리 방지 장치」 특허등록 : 제10-2374862호 ○ 새기술 농가적용 개발모델을 재해 발생지역에 개발기술을 안정적 공급 ○ 중앙 연구·지도기관 표준 모델 제시(전국단위 기술파급) - 과수분야 신기술보급사업 추진 및 사업방향 제시 - 2022 과수분야 전국단위 신기술 보급사업 연찬회 및 현장평가회 추진(2022.5.16.~5.17.) ○ 봄철 저온피해가 예상되는 작목에 적용 가능(과수, 월동노지채소)
⑤ 성과	○ 과수 안정결실(대조구 대비 300%) ○ 저온피해 감소로 농업 경쟁력 제고(경제적 효과 100억원/년) ○ 2023년부터 5년간 통실실시료 세외수입 처리

전국최초 원예작물 서리피해 방지 시스템 및 프로그램 개발 보급

1. 과제 선정 내용

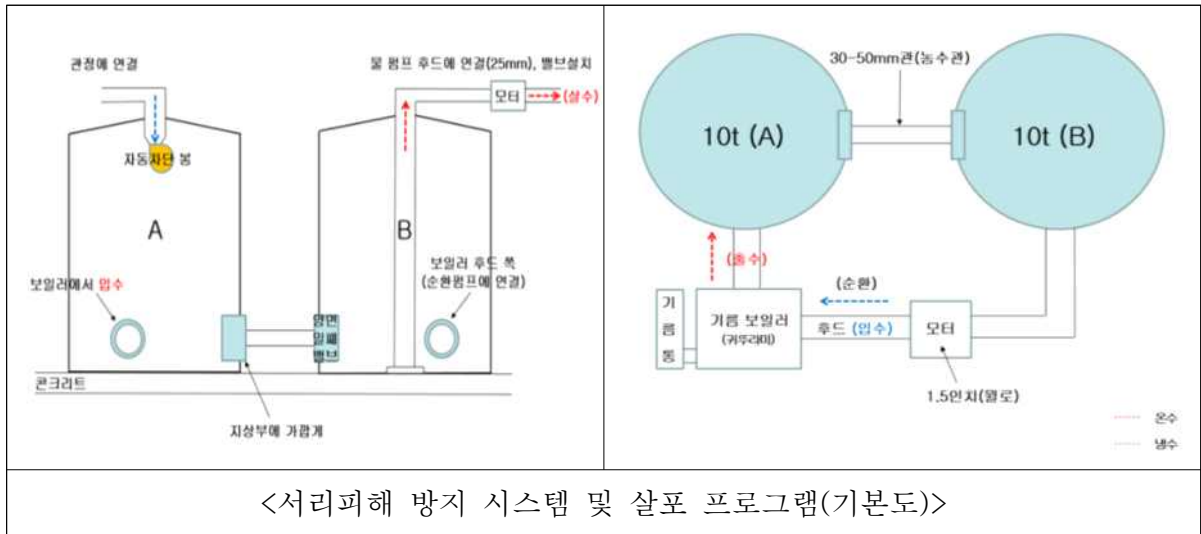
- 봄철 이상저온으로 과수 결실 불안정 및 농가소득 저하
 - 최근 5년간 대응 기술이나 대책이 없어 대규모 서리피해가 발생
- 과수 이상저온으로 생산량 감소 : 2019년 3,000톤/배(-50%, 50억원 피해)
 - 재해 수준의 피해 현장 방문 시 대책 강구가 절실히 필요하여 원예작물 서리피해 방지시스템 개발에 착수

2. 문제원인 분석

- 3~4년 정도 주기적이던 서리피해가 최근에는 매년 여러 차례(연속 3~5차례) 내려서 봄철 개화기 과수에 막대한 피해를 주고 있는 실정이었음
- 낮 온도가 따뜻한(18℃정도) 저녁 6시경 10℃정도의 훈훈하고 바람이 없는 날의 새벽에 급격한 복사냉각으로 대기 온도가 영하로 내려가면서 수증기가 동결되어 서리가 오는 기상 상황을 철저히 분석하고 살포 프로그램을 설정함. 특히, 분지 지역인 경주는 상대적으로 서리피해 노출이 심각하였음
- 개화기 꽃의 경우 -1.7℃에서 1시간 30분 경과 시 저온 피해가 발생함. 무엇보다 과수원 온도가 영하권으로 떨어지는 것을 막는 것이 중요

3. 방안 마련 및 실행

- 2019~2020년 : 지하수 활용 시스템 및 살포 프로그램을 시험진행
 - 지하수(14℃) + 가열온수(35℃ 이상) 살포 프로그램 시험
 - 취약시간(새벽 4~6시) 살수를 통해 온도 보상



- 2021년 : 서리피해 방지프로그램 개발 및 적용(국비 100백만원, 10개소)
 - 배, 살구 등 미온수 살포 시스템 시험설치(5.25ha), 특허 출원
 - 시스템 시험설치 및 예비가동 완료(2021. 1~2월)
 - 설치완료 및 현장적용(2021.3~4월) → 안정결실(대조구 대비 300%)

▶ 살포 전 준비시간(시스템 작동 분석 결과)

구 분	시 간	누적시간	온 도	비 고
원수 채우기	1시간20분	1시간20분	14℃	20t/2inch모터
보일러 가동	2시간10분	3시간30분	35℃	면세등유 40리터
미온수 살포	2시간15분	5시간45분	출수 21℃ / 살수 20℃	완전 개방

▶ 살포 프로그램(살포 및 보호 안개형성)

구 분	외부온도	방법	살포온도	비 고
예비 살포	2℃	지하수 살포	14℃ (지하수 최대한 활용)	열교환 시작
본 살포 (취약시간)	0℃ 부터 (새벽4시~자우)	온수(35℃이상) 혼용 살포	20℃ 좌우 (최대 4시간 살포 가능)	본격적 열교환 (안개多발생)
살포 종료	2℃이상	살포 종료	일출 후 온도(2℃이상) 확보	안전 확보

- 2022년 : 배, 체리 등 농가 보급 확대 추진(시비 50백만원, 5개소)
 - 미온수 살포 시스템 5개소(3.4ha) 설치 및 특허등록 완료
 - 전국단위 기술보급 평가회를 개최(농촌진흥청, 경주시 주최)하고, 개발 기술을 전국단위 과수 주산지 시군에 기술을 공유함

- 2023년 : 과수 전분야 연속적, 안정적 공급
 - 원예작물 봄서리피해 방지기술 확대보급(시비 60백만원, 8개소(4.47ha))
 - 특허 기술이전 통상실시 계약 체결(2023. 8. 24.)



<온수공급 시스템>

<특허등록>

4. 장애극복

- 서리 오는 시기가 단기간(3월 말~4월 중순) 불특정 시기에 내리므로 시험 준비 및 시기 조절에 많은 애로
 - 개화기 직전시기(2월 말~3월 초)까지 시스템 및 대응 프로그램을 철저히 준비
 - 지역별 과수 생육단계 및 최저온도를 고려하여 설계
 - 당초 설치 농가선정 및 농장 현황파악 등 신속히 추진
- 반신반의하는 농업인 대상으로 충분한 설명 및 설득에 애로
 - 지금까지 봄서리 대응 특별한 기술이나 효과적인 방법의 부재로 불신이 커진 상태
 - 기술의 적합성 또는 안정성에 대해 충분한 설명 및 설득으로 사업추진

5. 성과

- 서리피해 방지시스템 및 살포 프로그램 적용 후 과실 안정결실 및 저온 피해 감소(농가 반응 매우 우수)

- 새기술 농가적용 개발모델을 재해 발생지역에 안정적으로 공급

활용 전	⇒	활용 후
· 과수 이상저온 생산량 감소 → 2019년 3,000톤/배(-50% 50억원 피해) → 생산량 급감으로 대만 수출 실적 최저		· 과실 안정결실 → 대조구 대비 300% · 저온피해감소 → 농업경쟁력 제고 (경제적효과 100억원/년 이상)



<서리피해 방지 시스템 및 살포 프로그램 적용 전, 후>

- 「노지 과수의 서리 방지 장치」 특허등록 : 제10-2374861호
- 중앙 연구·지도기관 표준 모델 제시
 - 과수 분야 신기술보급사업(국비, 관수시설 활용 과수 동상해 방지 기술 보급)추진 및 사업 방향(표준 모델 등)을 제시
 - 2022 과수 분야 전국단위 신기술보급사업 연찬회 및 현장 평가회 추진(2022.5.16.~5.17.) 및 개발한 기술을 전국단위 보급
- 봄철 저온 피해가 예상되는 전체 작목에 적용할 수 있음
 - 노지 과수, 월동 노지채소 등 전 품목