

□ 사례명 : 저비용 멀티 사과원 시스템 조성으로 혁신적 경영비 절감

구 분	주 요 내 용
① 사업 개요	○ 위 치: 영주시 관내 ○ 추진기간: 2023. 1. ~ 2023. 12. ○ 사 업 비: 15억 ○ 사업내용: 다축형 사과원 조성 15ha, 30개소(개소당 0.5ha)
② 추진 경과	○ '20년: 전국 최초 다축시범 농가보급 묘목 생산시작(5,000주) ○ '21년: 과수시험장 다축 수형 시험포장 도입(0.1ha) ○ '21년: 전국 최초 사과 다축 시범사업(국비 7천만원) 4개소, 1ha ○ '22년: 지역활력화작목 기반조성 공모사업 신청 및 확정 ○ '22~'23년: 다축 과원 확대 조성(시비 22억원) 16개소, 4ha ○ '22~'23년: 다축 과원 현장 컨설팅 교육(시비 4천만원) 18회, 70명 ○ '23년: 지역활력화작목 사업 확대 추진(도비 15억원) 30개소, 15ha
③ 장애요인 극복 내용	○ 새로운 수형에 대한 농가의 이해 부족 → 다축 과원 현장 컨설팅 교육 개설을 통한 애로사항 해결 ○ 이상기상으로 인한 사과 품질 저하 → 높은 광 투과율, 낮은 병 발생 등으로 고품질 사과 생산 ○ 국내 환경에 맞는 다축 수형 개발 연구 부족 → 실증시험을 통해 한국형 다축 수형 체계 개발
④ 우수사례 내용	○ 사다리가 필요 없는 저수고 미래형 다축형 과원 20ha 보급 ○ 새로운 수형으로 인한 기계화 및 자동화 기반 조성 ○ 영주시 과수시험장에서 직접 생산한 묘목 시범 농가 공급 ○ 다축 묘목생산 및 수형 구성 매뉴얼 개발 보급 ○ 전문가를 통한 다축 수형 구성 현장 기술 컨설팅 추진
⑤ 성과	○ 전국 최대 다축형 과원 보급 (면적 : 20ha) ○ 새로운 과원 보급으로 생산성 증대 및 품질향상 및 노동력 절감 - 수량증대(톤/10a): (일반)3~4톤 → (다축)6~8톤 (60~140% 증) - 착색·품질향상(%): (일반)38.2% → (다축)51.8%(35.6% 증) - 노동시간(h/10a): (일반)139.7h → (다축)110h (21.2% 감) ○ 농약 방제비(천원/10a): (일반)300천원 → (다축)200천원(33.3% 감)

저비용 멀티 사과원 시스템 조성으로 혁신적 경영비 절감

1. 과제 선정 내용

- 영주시는 사과 재배면적 3,300ha로 국내 최대의 사과 재배 주산지이지만, 농가 고령화와 농업인력 부족으로 기계화가 필요한 실정이다.

구분	2000년	2020년(추정)	2030년(전망)
농가인구(만명)	403.1	220.0	187.4
65세 이상 농가인구 비율(%)	21.7	48.1	59.7

※농업전망 2021, 농촌경제연구원

- 또한, 최근 이상기후로 인해 사과 생산량은 감소하는 반면 경영비 증가로 인한 수익성은 감소하고 있다.

<사과 성목 재배면적과 단위 동향>

구분	1980년	1995년	2010년	2015년	2017년	2020년
단위수량 (kg/10a)	889	1,429	1,485	1,843	1,623	1,336
생산량 (천톤)	410	716	460	583	545	422

※ 2021 농업전망(농업경제연구원), KOSIS국가통계포털(통계청)

- 기존의 관행적인 수형은 높은 수고와 넓은 수폭으로 기계화 도입에 어려움이 있다. 하지만 다축 수형은 나무의 주간을 여러 축으로 분할하여 평면에 가깝게 좁은 수폭을 구성하여 기계화에 용이하다.
- 이에 고비용 저효율의 생산체계를 탈피하고, 기계화·자동화가 가능해져 경영비 절감 효과가 있는 저비용 멀티 사과원 시스템 조성사업을 추진하게 되었다.

<농업 노동 평균 임금>

(1일기준, 단위:원)

구분	2000년	2010년	2020년	2021년
남자	48,039	75,017	119,550	127,215
여자	32,292	48,635	85,300	93,826

※ 2022 농림축산식품 주요통계, 농림축산식품부

2. 문제원인 분석

- 기존의 사과 수형의 재배 방법은 작업시간과 작업강도가 높으며, 수고가 높아서 사다리와 리프트기를 이용해야 하므로 안전사고의 위험성이 높다.
- 멀티 사과원은 이상기상 피해에 대비한 시설 설치 및 활용이 가능하며, 수고가 낮아 태풍피해에 따른 낙과, 나무 도복이 적어 경제적 손실이 작다.
 - 봄철 이상저온 및 서리피해 → 미세살수 장치
 - 사과 햇빛데임 및 우박피해 → 햇빛가림망
- 또한 나무 수폭도 넓어서 농약 방제가 나무 안쪽까지 정밀하게 이루어지지 않아 병해충 발생이 많다.
- 최근 사과나무 세력이 강한 사과원이 늘어나고 있으며, 세력이 강하면 나무의 수고가 높아져 인접 나무의 그늘이 발생 되어 사과 착색 불량 및 당도가 낮아진다.
- 기존 과원은 영세규모의 낮은 생산성과 높은 경영비의 개선이 필요하고, 외국인 노동자 의존에서 탈피한 기계화·자동화가 가능한 과원 조성이 필요하다.
- 현재 인건비 상승과 농촌 일손 부족의 극심한 문제가 대두되고 있어서 작업의 단순화로 작업시간을 단축할 수 있는 멀티 사과원 조성사업을 강구하게 되었다.



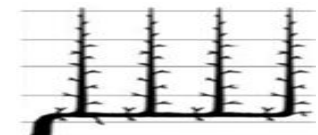
트랙터 부착형 자동 전정기



무인 농약 방제 시스템

3. 방안 마련 및 실행

- 우선 외국의 사과 다축 수형에 관한 자료를 수집하였으며, 국내 실정에 맞게 변경하기 위하여 해외 전문가 초청 교육 및 대학교수 자문을 토대로 영주시 과수시험장 시험포장에 2021년 멀티 사과원을 신규 조성하였다.
- 그 결과 국내에 적합한 나무 식재 방법, 재식거리, 품종 등의 구체적인 멀티 사과원 관리 체계를 도출하였으며,
- 이를 구현하기 위해 2021년도 국비 예산을 확보하여 “미래형 사과 다축 과원 조성 시범사업”을 전국 최초로 추진하여 선진 농업기술 조기 정착을 도모하였다.
- 그 결과, 사과 재배 농가들의 멀티 사과원의 요구도가 높아졌으며, 2022년에는 영주시 과수시험장에서 직접 생산한 묘목을 농가에 공급하는 “미래형 사과 다축형 신규과원 조성 시범사업”을 추진하였고, 나아가 2023년에는 멀티 사과원 조성 시범사업을 17ha로 확대하여 저수고 멀티 사과원 생산단지 조성에 발판을 마련하였다.
- 2023년 영주시 과수시험장 시험포장에 농가 선호도가 높은 11품종을 실증연구 포장을 조성하여 한국형 다축 수형 체계 개발을 선도하고 있다.

구 분	세장방추형(1990년대)	2축형(2000년대)	다축형(2020년대)
재식거리	3.5×1.5m(190주/10a)	3.0×1.2m(277주/10a)	2.5×1.5m(266주/10a)
수고	3.5~4.0m	3.0~3.5m	2.5~3.0m
생산량	3~4톤/10a	6톤/10a	8톤/10a
수형			

4. 장애극복

- 전국에서 처음으로 시행하다 보니 사과 재배 농가의 다축 수형에 대한 이해가 부족하여 전문적인 교육과 시범사업 농가 현장 컨설팅이 필요하였다.
- 이를 위해 매년 개최되는 온라인 해외 전문가 초청 사과 다축 수형 교육, 다축형 사과원 선도 농가 견학 추진하였으며,
- 시범사업 농가를 대상으로 전문가 다축 수형 구성 현장 기술 컨설팅을 운영하여 농가의 애로점 및 앞선 시범사업 농가의 시행착오를 새롭게 시작하는 시범사업 농가들이 반복하지 않도록 하였다.



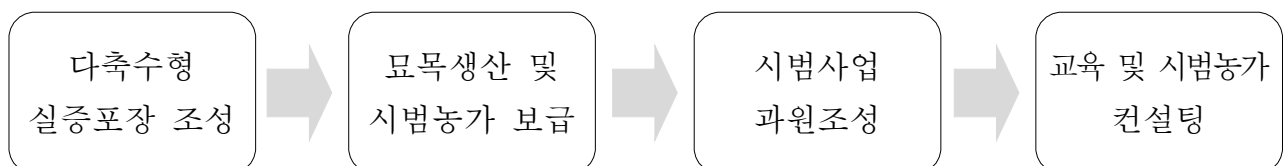
현장 컨설팅



다축 시범사업 농가 사전 교육

- 시범사업 대상자(농업인)가 우량묘목을 구입 하고자 하여도 시중에 우량묘목이 부족하여 구입 하기 힘든 실정이다. 이에, 영주시에서는 2년생 우량묘목을 직접 생산하여 시범 농가에 보급하고 있다.
- 수년간 사과를 재배하였던 농업인들의 고정관념을 깨기 위해 포장 3구역을 조성하여 여러 가지 실증시험을 통해 저수고 멀티 사과원의 효율성 및 가능성을 직접 보고 느낄 수 있게 하였다.

<영주시 사과 다축형 올인원 시스템 구축>



5. 성과(성과지표 및 목표와 연계)

- 국내 최대 면적의 다축 사과원 시스템 구축을 통한 단위 면적당 생산성이 높은 저비용·저투입 재배환경을 조성하였다.
- 평면형 과원 체계 보급으로 적과·적엽·수확 등 농작업의 편리를 통해 관행 과원 대비 과실 수량 60~140% 증대, 착색·품질향상 35% 증대, 노동시간 21% 감소 및 관행 과원 1ha에 소요되는 연평균 인건비 15백만원을 5백만원 정도로 대폭 낮추는 성과를 달성하였다.
- 멀티 사과원은 수광·통풍이 잘 되어 농약 살포 효율이 뛰어나 연간 10 ~ 15회 농약 살포 횟수 및 1회 살포 약량을 줄여 농약 방제비를 33.3% 정도 절감 할 수 있다.
- 기존 과원 체계에서 실행하기 힘든 기계화 전정, 로봇 수확 등을 멀티 사과원에서는 쉽게 적용 가능하여 인력 의존도를 줄이는 생력 가능한 재배 시스템을 구축하였다.
- 태풍 풍속 20km/h 일때, 일반 수형(수고 4m)이 다축 수형(수고 3m)보다 나무가 쓰러지는 태풍 피해가 2배가 많다.
- 수고가 낮은 다축 수형은 태풍에 의한 낙과 피해도 4배 정도 감소한다.
- 2022년 영주시 태풍 '힌남노'에 의한 사과 낙과 및 나무 도복 재난 지원금은 50억원 정도 지급되었으며, 전국 사과 재배면적으로 산출하면 500억원 정도이다.
- 다축형 사과원으로 갱신하였을 경우, 재난지원금이 최대 70% 절감 할 수 있다.