

보도 시점 2026. 9. 2.(수) 11:00
9. 3.(목) 조간

배포 2026. 9. 2.(수) 06:00

전기·지하수 없이도 '빗물' 모아 농업용수 확보한다

- 농촌진흥청, '무동력 통합 농업용수 공급 기술' 개발
- 빗물 모아 필요할 때 밭에 공급... 하루 물 부족량 최대 57% 줄어
- 9월 2일 행정안전부 '대한민국 재난안전 연구개발 대상' 장관상 받아

농촌진흥청(청장 이승돈)은 마을 단위로 빗물을 모아 밭작물 관개용수로 활용하는 '무동력 통합 농업용수 공급 기술'을 개발했다.

기후변화로 가뭄이 잦아지면서 농업용수 확보의 중요성도 커지고 있다. 특히 중산간·고지대는 지하수 관정 개발과 전력 공급에 제약이 있어 농업용수 확보에 어려움을 겪고 있다.

이번에 개발한 '무동력 통합 농업용수 공급 기술'은 별도 동력원 없이 빗물을 모아 저장하고 필요할 때 밭에 공급하도록 설계됐다. 비가 내릴 때 땅에 스며들지 못하고 지표면을 따라 흘러가 버리는 빗물(강우 유출수)을 그대로 흘려보내지 않고 농업용수로 활용하는 것이 핵심이다.

이 기술은 '집수-전처리-저장-이송' 네 단계로 이뤄진다. 먼저 지표면을 흐르는 빗물을 집수장치에 모으고, 원심력을 이용한 장치(하이드로 사이클론)로 흙과 이물질을 걸러 낸다.

이후 걸러진 물은 주 물탱크에 저장되며, 탱크가 가득 차 넘치는 물은 다음 물탱크로 넘어가 마을 단위로 필요한 용량까지 확보할 수 있다. 이렇게 저장한 물은 낮은 곳은 높이차를 이용해 물을 흘려보내고, 높은 곳은 수격 펌프를 이용해 최대 12m 높이까지 무동력으로 보낼 수 있다.

연구진이 기후·지형 여건이 다른 2곳(전북특별자치도 장수, 경남 합천)에서 2023년 4월부터 2025년 11월까지 현장 실증한 결과, 하루 평균 물 부족량은 최대 57% 감소했다. 최대 연속 물 부족 일수*도 18~21일에서 13~16일로 가뭄 시 피해를 완화하는 효과를 보였다.

* 최대 연속 물 부족일수: 댐이나 저수지 등의 수자원 공급 능력을 평가할 때, 수요량에 비해 공급량이 부족한 상태가 끊기지 않고 가장 길게 이어진 기간(일수)

이 기술은 지하수 관정 개발이 어렵고, 전력 공급도 원활하지 않은 중산간·고지대 지역에서 유용할 것으로 기대된다.

이처럼 농촌 현장에서 가뭄에 대응할 수 있는 실용적인 기술이라는 점을 인정받아 지난 9월 2일 행정안전부 ‘대한민국 재난안전 연구개발 대상*’에서 장관상을 받았다.

* 대한민국 재난안전 연구개발 대상: 행정안전부가 재난·안전관리 분야의 우수 연구개발 성과를 발굴하고 관련 기술 개발을 촉진하기 위해 2019년부터 매년 시상

농촌진흥청 밭농업기계과 김병갑 과장은 “전기도, 끌어다 쓸 물줄기도 없는 농촌 현장에서 쉽게 적용할 수 있는 것이 이 기술의 가장 큰 장점”이라며, “기후 위기 시대에 밭작물 가뭄 피해를 줄이는 실질적 대안으로 확산해 나가겠다.”라고 말했다.

붙임. 무동력 통합 농업용수 공급 기술

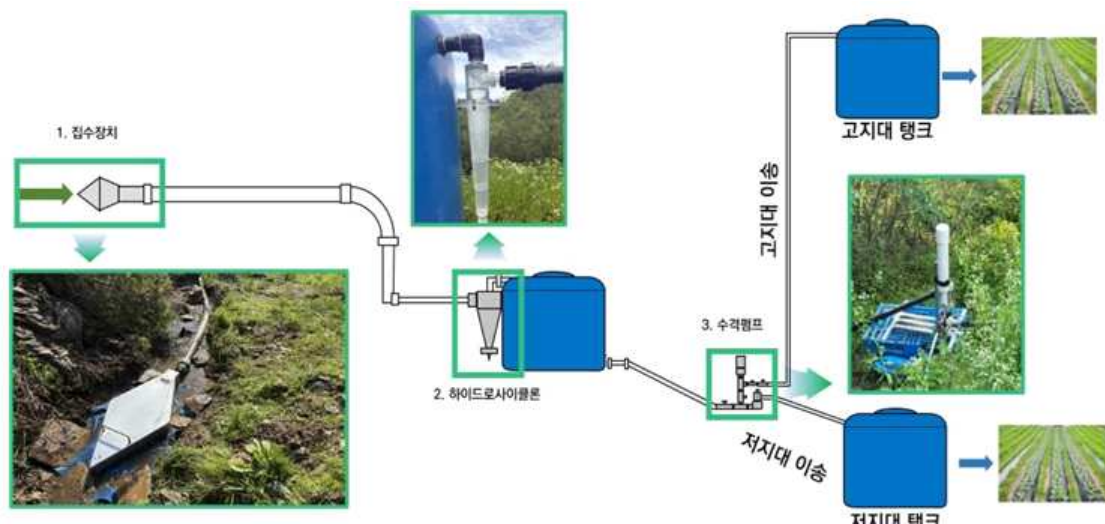
담당 부서	국립농업과학원 밭농업기계과	책임자	과 장	김병갑 (063-238-4041)
		담당자	연구사	유석철 (063-238-4152)
	농촌진흥청에서 연구·개발한 농업의 모든 것  농사로			

□ 개발 배경

- (기후위기) 기후 양극화로 짧은 시간에 급격히 진행되는 돌발 가뭄이 증가하여 밭작물 재배지의 물 부족 위험이 상시화
 - (사각지대) 중산간·고지대 밭작물 재배지는 관정 개발이 어렵고 전력 공급도 곤란하여 하수재이용·지하수 관정 등 기존 대체용수 확보 방식 적용이 제한적임
- ⇒ 전력·별도 수원 없이도 가동할 수 있는 무동력 대체농업용수 확보 기술 개발 필요

□ 기술 개요

- 마을 단위로 강우 유출수를 모아 밭작물 관개용수로 활용하는 무동력·무전원 통합시스템
- 집수 → 수처리 → 저장 → 이송의 4단계가 전력 공급 없이 자동으로 순환



강우-유출수 활용 무동력 통합 농업용수 공급 시스템 개요



□ 핵심 성능

- 하이드로 사이클론 분리 효율 : 최대 96%
- 집수장치 최대 집수 가능량 : $8.4\text{m}^3/\text{hr}$
- 수격펌프 무동력 최대 양정 : 12m

□ 현장 실증 결과

- 기후·지형 여건이 다른 전북 장수군과 경남 합천군(2개소)에서 교차검증하여 신뢰성을 확보
- (물부족량 감소) 하루 평균 물부족량 최대 57% 감소
 - 경남 합천군 : $98.3\text{m}^3/\text{일}$ → $41.3\text{m}^3/\text{일}$
- (가뭄 장기화 대응) 최대 연속 물부족일수 18~21일 → 13~16일로 단축
- (공급 안정성) 통합시스템 자체 생산량 1일 평균 27m^3 수준으로 관개용수 안정 공급
- (미래기후 검증) 18개 기후모델(GCM)·SSP2-4.5/5-8.5 시나리오에서도 물 부족량 감소 효과 지속 확인

□ 향후 계획

- 농식품부·지방정부와 가뭄대비 용수개발사업 대상 포함 협의 추진
- 극한가뭄 대비 소규모 지하수 연계 하이브리드 방식으로 확장 검토
- 집수·수처리·수격펌프 요소기술은 축산·조경·재난대응 임시급수 등 응용 가능