

10년 유기농업 “토양 건강 좋아지고 탄소저장 능력 늘어”

- 농촌진흥청, 2015년부터 시험 재배지 조성해 유기농업 효과 연구
- 토양 속 유기물 최대 154% 늘고 탄소저장 능력 123%까지 증가
- 국가 온실가스 흡수계수 등록, 유기농업 지원 등 근거로 활용 계획

농촌진흥청(청장 권재한)은 10년 동안 유기농업을 실천한 결과, 토양 건강과 탄소 저장 능력이 크게 늘었다고 밝혔다.

농촌진흥청은 2015년 전북혁신도시로 이전한 후 시험 재배지를 조성하고 대표적인 유기농업 기술 5가지*와 일반농업*을 10년 동안 같은 조건에서 비교해 왔다.

- * 유기농업 기술 5가지: 풋거름작물, 퇴비, 무경운, 돌려짓기(윤작) 2종
- 일반농업: 화학비료를 사용하는 방식

유기농업을 적용한 토양은 작물이 잘 자랄 수 있는 수준까지 토양 산도(pH)가 개선됐다. 화학비료만 사용한 토양은 토양 산도가 5.5 이하로 떨어져 석회 투입 등 추가적인 개량이 필요했다. 토양 산도는 6~7일 때 작물의 양분 흡수와 미생물 활동에 가장 유리하다.

토양 속 유기물 함량도 크게 늘었다. 10년 사이 유기농업 적용 토양에서는 유기물이 49~154% 늘었고 일반농업에서는 48% 늘었다. 유기물이 늘어나면 토양이 더 비옥해져 작물이 뿌리를 잘 뻗고 양분을 쉽게 흡수할 수 있는 환경이 된다.

또한, 유기물은 토양 속 미생물의 먹이가 되어 미생물 활동을 활발하게 하고 토양 속 양분순환을 돕는다. 실제로 유기농업 적용 토양에서는 미생

물 양도 33~110% 늘어났다.

작물 수확량을 살펴보면, 유기농업으로 재배한 옥수수 수확량은 일반농업과 비슷한 수준이었다. 평균적으로 일반농업 대비 87~102% 수준을 유지해 안정적으로 수확할 수 있음을 확인했다.

유기농업은 토양에 많은 탄소를 저장하는 데도 도움이 됐다. 10년 동안 일반농업의 탄소 저장 능력은 13% 늘었으나 유기농업을 적용한 토양에서는 31~123%까지 늘었다. 특히 돌려짓기한 토양의 탄소 저장량이 일반농업보다 90% 이상 늘어나 토양 탄소 저장에 크게 도움이 됐다.

그동안 국내에는 유기농업이 토양에 실제로 어떤 도움을 주는지 장기적으로 분석한 자료가 부족했다. 이번 연구 결과는 유기농업이 토양 등 환경에 미치는 긍정적인 영향을 과학적으로 증명한 것이다. 관련 정보는 유기농업의 가치를 알리고 국가 온실가스 흡수계수* 등록, 유기농업 실천 농가 지원 등에 활용할 계획이다.

* 국가 온실가스 흡수계수: 온실가스 흡수계수를 국가의 환경을 반영해 산출한 수치

농촌진흥청 유기농업과 장철이 과장은 “이번 연구로 유기농업이 장기적으로 토양을 건강하게 하고 탄소중립에 이바지하는 지속 가능한 농업이라는 사실을 증명했다.”라며, “이 연구 결과가 유기농업의 가치를 알리고, 생산자와 소비자 인식을 높이는 데 도움이 되길 바란다.”라고 말했다.

붙임. 유기농 장기시험연구 주요 결과

담당 부서	국립농업과학원 유기농업과	책임자	과 장	장철이 (063-238-2551)
		담당자	연구사	이초롱 (063-238-2574)

1. 연구 배경

□ 장기시험연구 일반현황

- 목적: 장기간 유기농업 실천에 따른 토양-작물-환경영향 평가(’ 15~)
- 위치: 관내 유기농격리시험포장(2,200 m²)
- 조사내용: 유기재배에 따른 토양 및 작물 생산성 변동 추이, 탄소 중립 실천을 위한 토양 탄소축적량 변화 등
 - * 항목: (토양) 이화학성 등 14종, (작물) 생육, 수량 등 8종, (환경) 탄소 축적량 등 4종
- 처리내용: ①양분관리 ②경운관리 ③작부체계 등 7 * 대조: 무처리, 관행(무기질)



- 공시작물: 옥수수, 배추, 콩, 뜻거름작물 2종(헤어리베치, 호밀)

□ 유기농 장기시험연구의 필요성

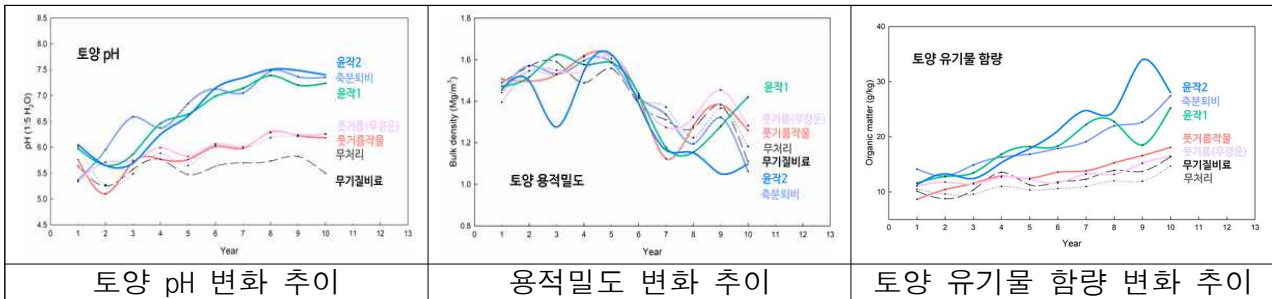
- 지속가능한 농업방식인 유기농업의 효과와 영향은 단기간에 완전히 나타나지 않을 수 있어 해외 선진국에서는 장기시험 연구*를 진행하고 있음
 - * 미국 로데일(FST, 1981~), 스위스 FiBL(DOK, 1978~), 영국 로담스테드(Broadbalk, 1843~)
- 해외 주요결과들은 장기적으로 유기농업이 토양 건강, 생물다양성 증가, 기후 변화에 대한 회복력 등에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 밝혀냄
- 현재까지 국내 유기농업 연구는 5년 이내 단기적인 관점에서 연구가 진행되어 해외 선진국의 사례처럼 10년 이상 장기적인 관점에서 유기농업이 토양 건강, 작물, 탄소중립, 생물다양성 등에 미치는 영향을 구명할 필요가 있음

2. 연구 주요 결과 및 활용 계획

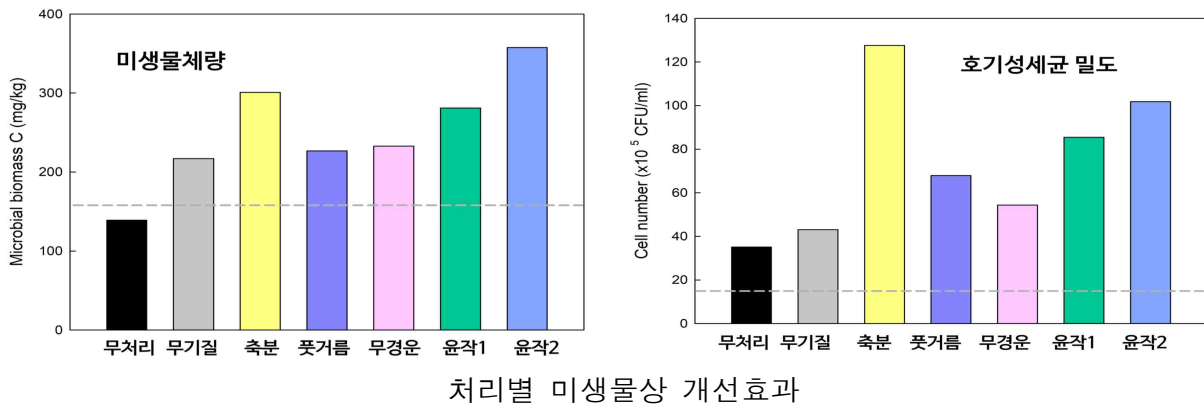
□ 주요결과

- (토양) 유기재배 3~5년 경과 시점부터 이화학성 개량이 본격 진행

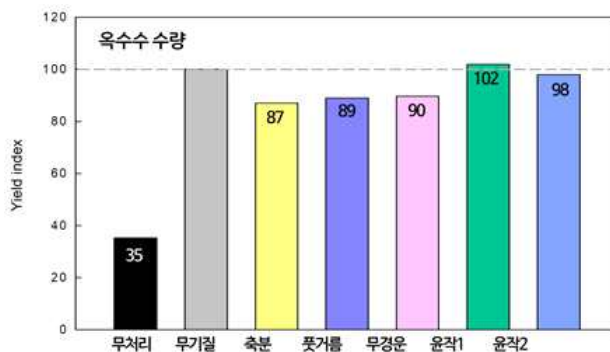
- * (pH) 유기재배 시작 후 3년차부터 비교적 빠르게 개선되어 적정범위에 도달
- * (용적밀도) 5년차 이후 천천히 개량되기 시작하여 1.46 Mg/m³에서 1.22로 16% 감소
- * (유기물) 10년간 유기재배는 49~154% 증가하여 관행(48%) 대비 유기물 증가량 높았음



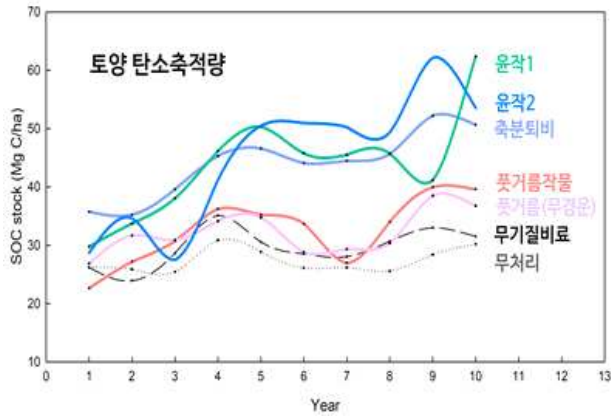
- (생태) 3년 후부터 화학성 개량과 함께 미생물상 개선도 함께 나타남
- * 토양 내 미생물의 총량은 64%, 호기성 세균의 밀도는 5배 이상 증가



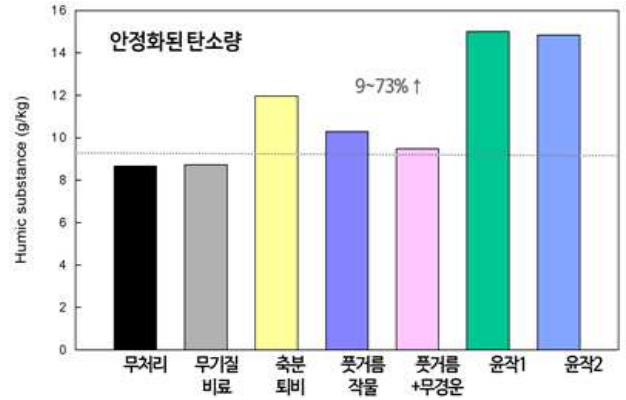
- (작물) 양분관리에서 유기재배는 무기질비료를 100% 대체 가능함
- * 10년간 옥수수 수확량은 무기질비료 대비 87~102% 수준으로 대등



- (탄소) 토양 탄소축적량은 초기 4년간 꾸준히 증가 후 유지, 윤작은 토양 탄소의 양적·질적 축적 효과를 모두 나타냄
- * (윤작) 총 탄소축적량 증가율 91~123%, 저장 기간이 긴 부식물질 함량 72% 증가



10년간 토양 탄소축적량 변화



처리별 부식물질 함량 비교

□ 성과 및 활용 계획

- (교육홍보) 유기농업의 환경가치에 대한 생산자 및 소비자 인식 제고를 위한 홍보 및 교육자료의 근거로 활용
- (국가계수) 장기시험데이터 활용 국가 온실가스 흡수계수 등록
 - * 풋거름작물, 무경운 등 → 등록 후 국가 탄소축적량 증가에 기여 예상