농촌진흥청 | 보도자료 | APEC 2025 KOREA

보도 시점 2025. 9. 15.(월) 11:00 / 9. 16.(화) 조간 | 배포 2025. 9. 15.(월) 09:00

‘볏짚’ 퇴비로 만들어 쓰면 “생볏짚보다 메탄 배출 줄어”

- 농촌진흥청, ‘볏짚 발효해 퇴비화’ 탄소 저감형 유기벼 재배기술 개발

- 토양 유기물 16% 증가, 메탄 배출량 5.2배 감소, 순온난화지수도 87% 줄어

- 현장 실증 후 농가 적용 확대할 계획

농촌진흥청(청장 이승돈)은 메탄 배출량은 줄이면서 토양 유기물 함량을 높이는 탄소 저감형 유기벼 재배 기술을 개발했다.

벼 재배 후 남는 볏짚은 토양 유기물 공급원으로 토양의 물리·화학성을 개선하고 생물 다양성을 늘리는 등 토양을 건강하게 만드는 중요한 역할을 한다. 그러나 물을 가둔 논에서 생 볏짚을 그대로 이용할 경우, 미생물에 의해 분해하면서 지구온난화에 영향을 주는 메탄이 발생한다.

이번에 개발한 기술은 메탄 배출량을 줄이고 토양 건강은 높일 수 있도록 볏짚을 발효해 퇴비로 만든 후 토양에 환원하는 것이다.

볏짚 퇴비화 초기

연구진은 벼를 수확한 후 볏짚에 가축분 퇴비를 섞고 수분을 추가해 쌓은 다음 5회 뒤집어 완전히 발효시켰다. 이 볏짚 퇴비를 이앙 전 10아르(a)당 1,315kg 토양에 뿌렸다.

그 결과, 볏짚이나 볏짚 퇴비 모두 토양에 많은 탄소를 저장하는 데 도움이 돼 이앙 전보다 토양 유기물 함량이 10~16% 늘어난 것으로 나타났다.

반면, 벼 재배 기간 중 메탄 배출량은 크게 차이를 보였다. 이앙 전 볏짚 퇴비를 처리한 재배지에서는 생볏짚을 처리한 재배지보다 메탄 배출량이 5.2배 줄었다. 이산화탄소로 환산한 순온실가스배출량(Net-GWP)*도 87% 줄어 저탄소 농업기술로써 효과를 확인했다.

* 순온실가스배출량(Net-GWP): 온실가스 배출량에서 흡수량을 고려해 이산화탄소로 환산한 값. 지구온난화에 미치는 순효과를 지표화한 개념(= 온실가스 배출량 – 흡수량)

농촌진흥청은 이번에 개발한 기술을 현장 실증과 시범사업 등 현장 적용성을 검증한 후 확대 보급하고, 유기농업의 탄소 저감 효과도 홍보할 계획이다.

농촌진흥청 재생유기농업과 장철이 과장은 “이 기술은 유기농업의 생태 순환 원리를 지키면서도 탄소중립 농업 실현에 이바지할 수 있는 핵심 기술이다.”라며, “보다 많은 유기농업 농가가 토양 건강과 온실가스 저감을 위해 이 기술을 이용할 수 있도록 현장 보급에 힘쓰겠다.”라고 말했다.

붙임. 탄소 저감형 유기벼 재배기술 개발

담당 부서	국립농업과학원 재생유기농업과	책임자	과 장	장철이 (063-238-2551)
		담당자	연구관	이상민 (063-238-2591)

대한민국 정책브리핑

OPEN 출처표시 공공누리 공공저작물 자유이용허락

붙임 **탄소 저감형 유기벼 재배기술 개발**

1. 연구 개요

○ 목적: 유기 논에서 볏짚 환원 방법 개선에 따른 탄소 저감 효과 종합 평가

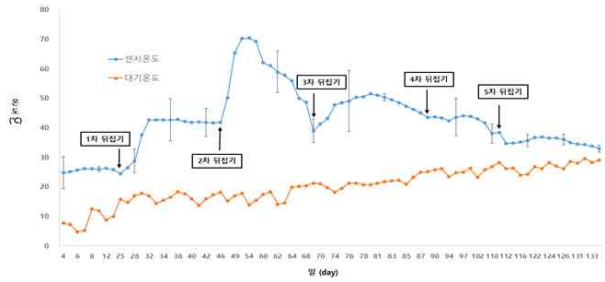
○ 위치: 국립농업과학원 유기농 격리포장

○ 처리내용: 볏짚 환원(봄·가을), 볏짚퇴비 환원(봄·가을), 화학비료, 유박, 무처리 등 총 7처리

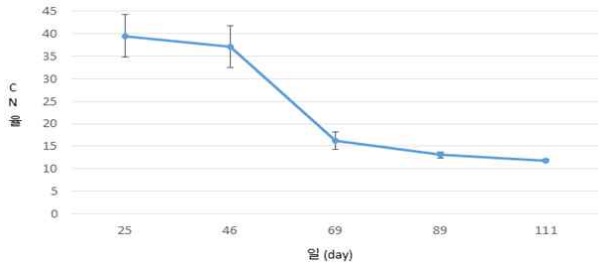
○ 조사내용: 토양유기물 변화, 탄소수지(NECB), 온실가스 배출량(CH_4, N_2O), 순온난화지수(Net-GWP), 벼 생육 및 수량 등

2. 연구 주요 결과

○ 볏짚 퇴비화 과정 중 온도 및 CN율(탄소와 질소의 비율)의 변화



볏짚 퇴비 과정 중 온도 변화



볏짚 퇴비화 과정 중의 CN율의 변화

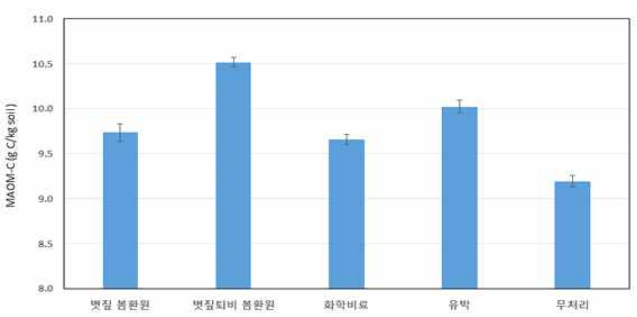
- 퇴비화 110일 경과 후 온도 및 CN율이 안정화되었음

○ 벼 재배 기간 중 총 온난화지수

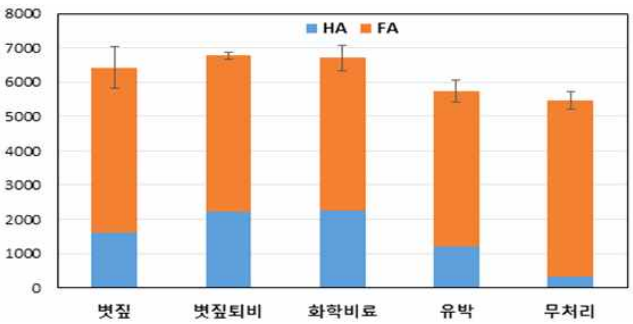
처리	아산화질소 (N2O)	메탄 (CH4)	GWP_아산화질소	GWP_메탄	총 GWP
	(kg/ha)		(kgCO2 eq./ha)		(kgCO2 eq./ha)
볏짚 봄 환원	0.2	919	42	25,742	25,784
볏짚퇴비 봄 환원	0.6	175	160	4,904	5,064
화학비료	0.1	121	24	3,374	3,398
유박	0.4	258	111	7,213	7,324
무처리	0.1	200	19	5,609	5,629

- 이산화탄소로 환산한 총 GWP (지구온난화 지수) 중 메탄이 약 99%로 대부분이었으며, 총 GWP는 볏짚퇴비환원구에서 볏짚환원구(25,784 kgCO2eq./ha)보다 5.2배 낮았음

○ 물리 화학적 분획을 통한 안정화 토양탄소 함량



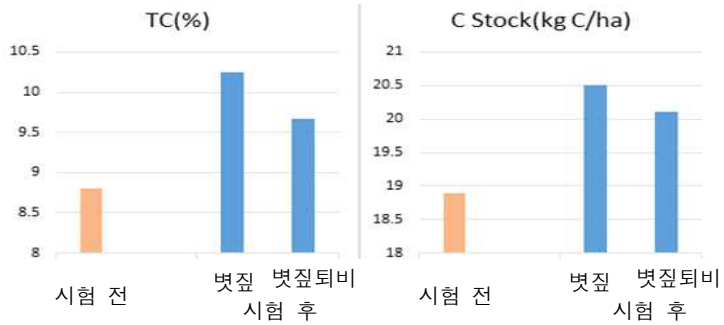
Mineral associated OM



부식물질 함량(mg/kg soil)

- 물리적으로 강하게 결합한 53㎛ 이하에서의 유기물 함량(MAOM)은 벗짚퇴비환원구에서 10.5%로 높았으며, 화학적으로 난분해성 탄소인 부식물질은 벗짚퇴비환원구와 화학비료구에서 높았으나 처리간 차이는 없었음

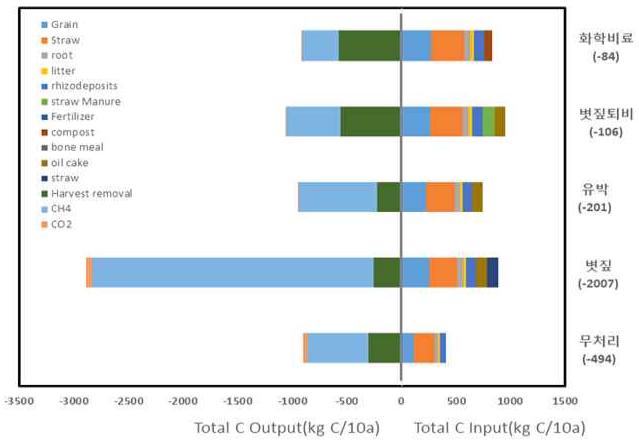
○ 시험 전후의 토양 탄소 함량 및 탄소저장량(C Stock)



토양 탄소 함량(TC) 및 저장량(C Stock) 변화

- 벗짚환원구와 벗짚퇴비환원구의 탄소저장량을 비교하였을 때 유의한 차이가 없었으나, 시험 전 토양보다 10~16% 증가하였음

○ 농경지 생태계 내 탄소수지(NECB) 평가



처리별 탄소수지

- 탄소수지(NECB) 평가 결과 벗짚퇴비환원구가 벗짚환원구에 비해 탄소저장

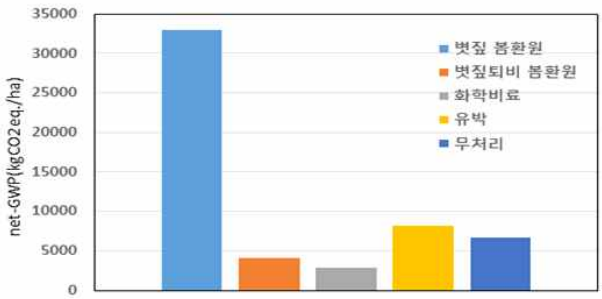
효과가 있었음(19배)

○ 처리별 벼 수량구성 요소 및 수량

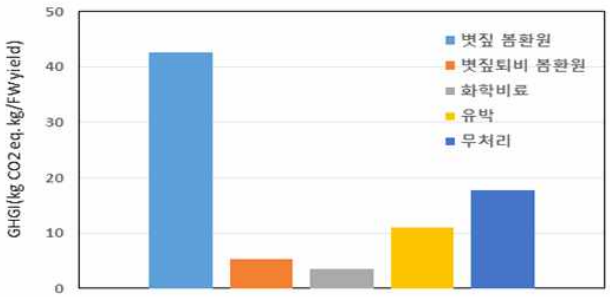
처리	수량구성요소				수량	
	이삭수 (개/m2)	등숙률 (%)	천립중 (g/천립)	수당립수 (개/이삭)	(kg/10a)	지수
무처리	265 a	53.4 b	33.0 a	46.5 c	145.5 b	26
볏짚 가을환원	242 a	87.6 a	33.1 a	73.4 ab	475.4 a	86
볏짚 봄환원	250 a	88.5 a	32.1 a	74.2 ab	535.1 a	96
볏짚퇴비 가을환원	254 a	83.6 a	33.0 a	67.4 b	436.7 a	79
볏짚퇴비 봄환원	274 a	85.3 a	32.9 a	66.8 b	527.9 a	95
화학비료	245 a	89.9 a	32.1 a	73.4 ab	555.4 a	100
유박	282 a	80.7 a	33.0 a	81.4 a	474.0 a	85

- 벼 수량은 화학비료구 대비 모든 처리구에서 79~96% (무처리 제외)로 낮았으나 유의차는 없었음

○ 순 온난화지수(Net-GWP) 및 작물 단위생산량당 온실가스 배출량(GHGI)



순온난화지수(Net-GWP)



단위생산량당 온실가스 배출량(GHGI)

- 순온난화지수(net-GWP)는 탄소 배출량이 높았던 볏짚환원구 대비 볏짚퇴비환원구에서 87% 낮았음
- 벼 1kg 생산에서 배출되는 온실가스(GHGI)는 볏짚환원구에서 가장 높았음

3. 성과 활용 계획

○ 저탄소·유기 벼 재배기술로 농가 적용 확대(현장실증 연구, 신기술 시범사업)

○ 유기농업의 탄소중립 기여도 홍보를 통해 농업인 실천 유도 및 가치소비 확대

○ 토양탄소 저장량을 활용한 탄소배출권 제도 연계 가능성 검토