

벼과나 콩과 등의 풋거름작물을 이용한 윤작은 토양에 지속적으로 유기물을 공급하므로써 토양 지력과 건전성 회복에 도움을 줄 수 있어 원예·과수·식량작물로 점차 그 이용이 확대되고 있다 또한 풋거름작물 재배는 토양 염류장해나 병해충 발생 등의 연작장해를 개선하기 위한 중요한 기술이다. 이 자료는 유기농경지 병해충 관리를 위해 풋거름작물을 활용한 기술을 중심으로 유기재배 농가에서 참고할 수 있도록 작성되었다.

- 최종편집 : 2019년 1월
- 수정이력 : 유기농기술지18(2018.4.30)
- 대표저자 : 국립농업과학원 유기농업과 심창기
- 집필자 : 김민정, 박종호, 윤지영
- 편집위원 : 고병구, 윤지영, 김민정, 정정아, 김혜선
- 주소 : 전라북도 완주군 이서면 농생명로166
국립농업과학원 유기농업과
- 전화번호 : 063-238-2557

-- 목 차 --

풋거름작물의 의의	1
유기농경지 병해충 억제를 위한 풋거름작물 활용기술	2
가. 토양내 고구마뿌리혹선충 억제	2
나. 유기농 상추의 뿌리혹 선충 억제	3
다. 유기농 상추의 균핵병 억제	3
라. 유기농 배추의 뿌리혹병 억제	4
마. 참깨의 시들음병 및 역병 억제	4
바. 감자의 더듬이병 억제	5
사. 채소류의 균핵병 발생 억제	5
참고자료	6

풋거름작물의 의의

풋거름작물(녹비작물)은 토양에 갈아 넣어 비료로 사용되는 식물로써 크게 콩과 작물, 벼과 작물 등이 있다. 풋거름작물은 유기농업 및 자연농업에서 화학비료를 사용하지 않으면서 작물의 재배 전 또는 재배 중에 심어 지력을 높이거나 병해충이나 염류장해와 같은 연작장해 개선을 위한 수단으로 널리 이용되고 있다. 유기농업 실천의 기본 방안은 경축순환농업이지만, 벼짚과 같은 농산부산물도 가축의 조사료로 이용되어 유기물자원으로 활용하기 어려운 것이 현실이다. 때문에 화학비료를 사용할 수 없는 유기농업에서, 풋거름작물을 이용하여 토양 유기물과 지력을 증진하며 연작장해 개선을 위한 기술이 많이 개발되고 있다.

유기농경지 병해충 억제를 위한 풋거름작물 활용기술

풋거름작물을 이용한 병해충 억제효과에 대한 대상작물과 적용 풋거름작물은 표 1과 같다.

표 1. 주요 작물별 병해충 억제를 위한 풋거름작물 활용

적용작물	적용병해충	풋거름작물	파종량 (kg/10a)	연구기관(년도)
토마토	고구마뿌리혹선충	호밀	6	국립농업과학원(2009)
		들묵새	6	
		네마황	6~9	
		아주까리	6	
		수단그라스	4~5	
상추	뿌리혹선충	네마자황	6~8	국립농업과학원(2007)
			6	전남도농업기술원(2010)
배추	균핵병	호밀	6~8	전남도농업기술원(2007)
참깨	배추뿌리혹병(무사마귀병)	호밀	12	충남도농업기술원(2009)
		헤어리베치	6	
감자	시들음병	헤어리벳치	6	고랭지농업연구소(2012)
		호밀	6	
		알팔파	6~9	

가. 토양내 고구마뿌리혹선충 억제(농과원, 2009)

고구마뿌리혹선충 (*Meloidogyne incognita*) 은 호밀, 들묵새, 네마황, 아주까리, 수단그라스에 증식되지 않아 뿌리혹선충 억제 풋거름으로 활용이 가능한 것으로 보고된 바 있다. 특히 고구마뿌리혹선충 방제를 위해 여름철 이용할 수 있는 풋거름작물로 네마황, 수단그라스를 5월 중순~8월 중순에 파종하여 약 8주간 재배한 후 초장이 1.5m 전후, 꽃이 피기 전에 5~10cm 정도 잘라 갈아엎는다. 후작물을 심기 전에 경운을 2~3회 실시한 후, 작물을 재배하면 표 2와 같이 고구마뿌리혹선충의 밀도를 억제하였다.

표 2. 여름 풋거름작물을 이용한 고구마뿌리혹선충(*Meloidogyne incognita*) 피해경감

풋거름종류	파종량 (kg/10a)	뿌리혹선충의 밀도/토양100g	
		풋거름파종 전(2009. 9. 8)	풋거름파종 56일 후(2009. 11. 3)
무처리	-	890	208
수단그라스	4~5	1,780	85
네마황	6~9	1,653	128
네마자황	6~8	1,223	18

나. 유기농 상추의 뿌리혹 선충 억제(농과원, 2007)

상추 유기재배 시 여름 풋거름작물로 네마자황을 6~8kg/10a을 산파한 후, 약 8주

간 재배한다. 네마자황의 초장이 1.5m 전후, 꽃이 피기 전에 5~10cm 정도 잘라 경운을 2~3회 실시하여 토양에 환원시킨 후 상추를 재배하면 그림 1과 같이 연작재배구 대비 뿌리혹선충이 83% 경감되고 상추의 생육이 178% 증진하는 효과가 나타나는 것으로 보고하였다.

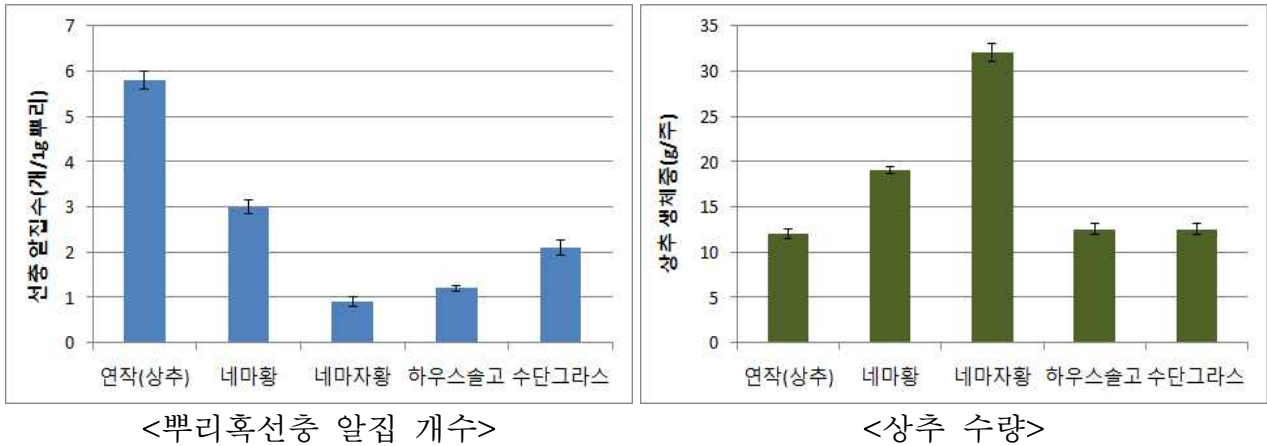


그림 1. 풋거름작물 처리별 뿌리혹선충의 알집(Eggmass) 형성 억제효과 및 상추 수량

다. 유기농 상추의 균핵병 억제(전남도원, 2010)

유기농 상추를 시설 하우스에서 재배할 때, 지력증진 방안으로 네마자황을 활용할 수 있다. 여름 휴경기 동안(7월 초~9월 초) 네마자황 종자를 9kg/10a 파종한 다음 약 45일간 재배한 후, 경운하여 토양에 재투입하면 퇴비와 유박을 투입한 처리구 수준으로 상추의 수량증가 및 균핵병 감소 효과를 기대할 수 있다(표 3).

표 3. 풋거름작물 이용에 따른 상추 수량 특성

처 리	겨울작형(2008. 10. ~ 2009. 3.)				봄작형(2009. 4. ~ 2009. 6.)			
	상품수량 (kg/10a)	비상품수량 (kg/10a)	총수량 (kg/10a)	균핵병 발생주율(%)	상품수량 (kg/10a)	비상품수량 (kg/10a)	총수량 (kg/10a)	
네마자황	1회/2년	3,762 bc	21	3,783	20.8	3,001 bc	28	3,029
	2회/2년	3,990 ab	11	4,000	2.8	3,405 a	7	3,412
대조구	퇴비+유박	4,140 a	8	4,148	11.1	3,480 a	0	3,480
	무투입	3,760 cd	10	3,770	12.5	2,648 c	45	2,693

* 5% 유의수준에서 던칸의 다중회귀검정 실시

라. 유기농 배추의 뿌리혹병 억제(전남도원, 2007)

남부지방 노지 봄배추 재배예정지에 호밀을 2006년 11월 1일 파종하여 4월 9일

예취한 결과, 호밀 946kg/10a(건물)이 생산되었다. 토양 유기물함량은 관행재배구에서 19.2g/kg, 호밀재배구에서 23.4g/kg 이었다. 호밀재배구의 배추 수량은 관행재배구(5,112kg/10a)대비 11.6% 증수되는 것으로 나타났다. 특히, 그림 2에서 보는 것과 같이 배추 재배 시 고질적인 병해인 배추 뿌리혹병이 호밀재배구에서 관행재배구보다 70% 경감되었다.

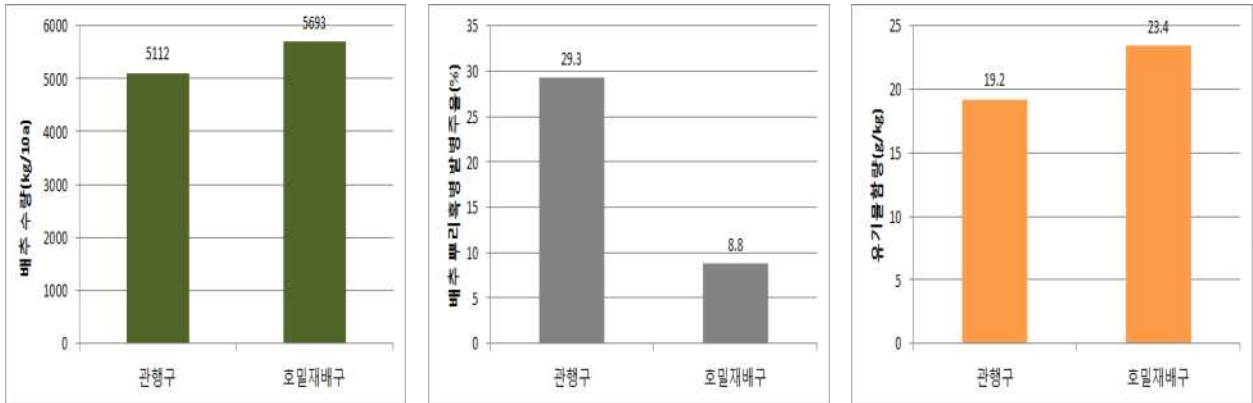


그림 2. 배추 유기재배지 호밀뿌거름 재배효과

마. 참깨의 시들음병 및 역병 억제(충남도원, 2009)

참깨를 3, 5년 연작시 수량이 각각 34%, 49% 감소하며, 시들음병 등 병해 발생이 문제가 되고 있다. 친환경 참깨 연작장해를 개선하고자 참깨재배지에 10월 중순경 호밀 12kg/10a을 파종하였다. 이듬 해 5월 상순경 호밀을 예취하여 전량 토양에 환원한 뒤 5월 중순경 참깨를 파종하면 토양 내 병원성 시들음병 및 역병 발생이 억제되는 것으로 보고하였다.

표 4. 참깨 연작재배에 따른 시들음병 및 역병 발생 변화

재배 유형	참깨 시들음(<i>F. oxysporum</i>), 역병(<i>P. nicotianae</i>) 증상 발생 주율(%)			
	1년차	2년차	3년차	평균
참깨 연작	36.8a	54.2a	58.1a	49.7a
호밀 + 참깨	22.2b	47.4b	49.4b	40.0b
헤어리베치 + 참깨	25.1b	50.1ab	50.5b	41.5b
귀리 + 참깨	25.0b	49.2ab	55.4ab	43.2b

* 5% 유의수준에서 던칸의 다중회귀검정 실시

바. 감자의 더뎡이병 억제(고령지농업연구소, 2012)

감자 더뎡이병은 종서 및 토양전염성 병해로 한 번 감염되면 방제가 어려워, 남부 지방 및 제주도의 2기작 재배지에서 연작장해가 심각하다. 따라서 더뎡이병 발생이 심

한 유기농 감자재배지에서 헤어리베치, 호밀, 알팔파 등의 풋거름작물을 재배한 후 감자를 재배하면, 더덩이병 방제효과(21.4~37.8%)와 상품수량 증대효과(56~68%)를 얻을 수 있다(표 5).

표 5. 풋거름작물 종류에 따른 감자 더덩이병 발병도와 수량성

풋거름작물	발병도(%)	방제가(%)	상품수량(kg/10a)	총 수량(kg/10a)
호 밀	23.5 b	37.8	3,242 a	3,984 a
알팔파	29.5 b	22.0	3,125 a	3,712 ab
헤어리베치	29.7 b	21.4	3,369 a	4,145 a
수단그라스	27.3 b	27.8	2,337 b	3,059 b
무처리	37.8 a	-	2,007 b	2,833 b

사. 채소류의 균핵병 발생 억제(농과원, 2012)

풋거름작물로 많이 이용이 되고 있는 네마자황, 네마황, 알팔파, 크림슨크로바, 화이트크로바 등 콩과 풋거름작물은 채소류 균핵병(*Sclerotinia sclerotiorum*)의 기주식물이기 때문에 균핵병 발생이 심했던 포장에서는 콩과작물을 심게 되면 오히려 균핵병 발생을 조장할 수 있으므로 비기주식물인 수단그라스나 수수, 호밀 등 벧과 풋거름작물로 대체하는 것이 효과적이다.

표 6. 작물별 균핵병 이병 여부 조사

구분	작 물	이병여부	이병정도
원예 작물	상추	○	+++
	강화순무	○	+
	그린케일	○	+
콩과 작물	네마자황	○	+
	네마황	○	+
	알팔파	○	+
	크림슨크로바	○	+
	화이트크로바	○	+
	헤어리베치	×	-
	수단그라스	×	-
벧과 작물	수수	×	-
	호밀	×	-
	보리	×	-

※ 이병정도(+++: 병징이 심함, ++: 중간정도, +: 병징이 약하게 나타남)

참고자료

- 국립농업과학원. 2009. 여름 풋거름작물을 이용한 고구마뿌리혹선충(*Meloidogyne incognita*) 피해경감
- 국립식량과학원. 2006. 고구마뿌리혹선충 피해 경감용 풋거름작물 선발 및 이용 방법
- 고령지농업연구센터. 2009. 고구마뿌리혹선충 피해 경감용 풋거름작물 선발 및 이용 방법
- 국립농업과학원. 2007. 풋거름 처리별 상추 누적생육상과 뿌리혹 선충의 난낭수
- 전남농업기술원. 2010. 상추 유기재배 여름 풋거름재배 효과
- 전남농업기술원. 2007. 배추 유기재배지 호밀풋거름 재배효과
- 국립원예특작과학원. 2008. 시설오이 재배지에서 하우스슬고 풋거름을 활용한 오이 수량 및 질소공급 효과
- 고령지농업연구소. 2012. 감자 더덩이병 방제를 위한 녹비작물 선발
- 충남농업기술원. 2009. 참깨 연작재배지에서 토양내 참깨 병원성 시들음병원균 밀도 경감을 위한 녹비작물 재배 후 지상부 식물체 처리방법