

유기미나리의 질적 향상을 위한 유기 농자재의 효율적 사용

고기성*

우성미나리영농조합법인

적 요

미나리 유기재배 방법을 설정하기 위해 관행 재배구를 대조구로 하고 유용 유기비료 (organic fertilizer)를 사용하여 재배하였다. 미나리 수확기에 조사한 토양 pH, Ec, OM, 유효인산, 치환성 칼슘, 유효규산함량은 수확기에 감소하였고, 치환성 칼륨과 마그네슘은 1, 2년차에는 수확기에 감소하였지만, 3년차에는 증가하였다. 미나리에 함유되어 있는 다량원소 가운데 C, N, P, K 및 S는 대조구보다 함유량이 많았고, Ca과 Mg은 대조구와 비슷하였다.

I. 서 론

미나리는 산형과에 속한 다년생 초본이다. 물에서 자라는 나리라는 뜻으로, 우리나라 최초의 국어사전인 『훈몽자회』(1527년)에 미나리로 표기되어 지금까지 쓰이고 있다. 중국에서는 수근(水芹), 근채(芹菜), 수영(水英) 등으로 불린다. 영어로는 water dropwort, water celery라 하며, 일본에서는 세리라 한다.

* 연구자는 2003년부터 미나리 유기재배를 해오고 있으며, 이번 연구에서 직접 사용하고 있는 자재를 중심으로 미나리 유기재배에 적합한 유기농자재의 효과를 검증하고, 농가가 직접 만들어 사용할 수 있는 방법을 제시하였다.

미나리는 그 용도가 다양할 뿐만 아니라 독특한 향기가 있어 채소로 즐겨 이용되어 왔다. 최근 도시 근교의 주산단지에서는 도시화에 의한 생산량 감소와 공업화에 따른 관개수 오염으로 인하여 수요 또한 감소하고 있는 실정이다. 특히 토양과 관개수가 심하게 오염되어 있기 때문에 청정재배의 필요성이 점차 증대되고 있다. 미나리는 과거부터 중요한 동계 채소로 이용되어 왔다. 더욱이 향신채소로서 해독작용이 탁월하여 복어의 독을 중화시킬 수 있으며, 기관지와 폐를 보호하고 가래를 삭이는 작용을 한다.

K, Fe, Ca, P, S, Mg 등의 무기질이 풍부한 알칼리성 식품이고, 미나리에 함유되어 있는 주요 성분은 수분이 93%, 단백질 2%, 지질 0.1% 등이다. 근래에는 약용, 보건의성식품 등으로 그 수요가 증가할 것으로 예상되고 재배작형도 다양하게 분화되고 있다.

최근에는 친환경농업이 대세를 이루면서 미나리 또한 유기농법에 의해 생산된 것을 찾는 소비자가 증가하고 있다. 유기농업이 지향하는 영농기술의 방향은 지역 또는 농가단위에서 유래되는 유기성 재생자원의 활용, 적정 수준의 작물수량, 축산수량과 인간영양, 병해충으로부터 적절한 작물보호, 인간과 기타 자원에 적절한 보상을 제공하기 위한 자기 조절적인 생태적 생물적 과정의 관리와 상호작용 등이다. 이와 같이 유기농법에 의해 주년생산이 가능한 청정한 고품질의 미나리를 생산할 수 있는 재배기술이 확립되어야 할 것이다.

따라서 본 연구는 미나리 유기재배에 적합한 자재를 선발하기 위해 지금까지 생산에 사용되고 있는 자재들을 중심으로 그 효과를 검증하기 위해 매년 미나리를 재배하면서 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시험재료

본 시험은 2010년부터 2011년에 걸쳐 경기 수원시 권선구 세류동 미나리 재배농가 포장에서 실시했다. 시험에 사용한 포장의 토양특성은 pH 6.7, EC 0.81dS/m, 유기물 함량 55.1kg, 유효인산 621mg/kg, 치환성 Ca, Mg, K가 각각 8.0, 1.5, 0.42cmol/kg, 유효규산함량이 156mg/kg이었다. 시험에 사용한 자재의 화학적 특성은 표 1에서 보는 바와 같다.

표 1. 미나리 생산 기반 재료의 화학적 특성, 효과적인 유기비료 조성표

재 료	pH	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
		(%)				
유기액비(OLF)	5.8	7.80	1.35	3.04	1.31	1.02

OLF: organic liquid fertilizer(유기액비)

2. 유기물 처리내용

미나리 파종은 9월 1일~5일경에 실시하였다. 관행 재배구를 대조구로 하고 유기비료를 혼합 처리한 구에 대해서 파종 후 시비하였다. 활용자재 처리구는 미나리 품질특성은 수돗물로 세척하고 초장과 생체중 등을 조사하였다.

표 2. 유기농 미나리 재배를 위한 펠릿 제조 재료 및 가격

재 료 명	단 위	단 가	비 고
쌀겨	10톤	3,200,000	1kg×320
멸치	3.5톤	6,300,000	1kg×1,800
누에분	30포(25kg)	3,000,000	
소성골분	1톤	2,000,000	1kg×2,000
흑설탕	15kg×30	600,000	
미생물	20봉	140,000	
맥반석 분말	5톤 200포	1,300,000	1포×6,500
칩순	100kg		현지가가채취
건미역	50kg	215,000	1kg×4,500
뽕잎나무	150kg		현지가가채취
미나리녹즙	400리터		현지가가채취
약쭉	100kg		현지가가채취

계 = 16,755,000

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 토양 특성

논 미나리를 재배하기 위해 미나리 주산단지에서 주로 재배하는 9월 초와 미나리를 수확한 11월 하순에 조사한 토양화학성 변화는 표 3과 같다. 토양 pH, 유효인산, 치환성 Mg과 K은 1년과 2년차 미나리 수확기에 조사한 결과 파종 전에 비해 그 값이 감소하는 경향을 보였지만, 3년차에는 처리구 모두 비슷한 수준을 보이거나 증가하였고 그 증감 폭은 크지 않았다. 토양유기물함량과 치환성 Ca은 파종전보다 감소하는 경향을 보였다. 이는 담수에 의해 유실되는 양이 많은 것으로 보인다.

표 3. 미나리 재배 후 생산 토양의 화학적 특성

구 분		pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex. cation (cmolckg)			SiO ₂ (mg/kg)
						Ca	Mg	K	
2010	유기액비 OLE	6.0	0.60	42.8	542	6.4	1.1	0.34	91

OLE: organic liquid fertilier

유용미생물제제나 액상규산염을 각각 단독 사용하거나 혼합해서 사용하여도 토양화학성에 미치는 영향에는 차이가 없었다. 유효규산함량의 1, 2년차 결과를 보면 파종 전에 비해 감소 폭이 컸다. 따라서 3년차 시험에서는 기비로 규산질 비료 사용량을 늘려 시비하였지만 액상규산염을 단독이나 혼합사용한 구에서는 파종전보다 증가하였고, 대조구보다 잔류량도 많았다. 규산질비료가 미나리에 미치는 영향에 대해서는 차후에 계속 검토해 보아야 할 과제이다.

2. 유기농 자재 만들기

표 4. 유기농 미나리 재배를 위한 펠릿 제조 품목 및 정량

영농조합 우성친환경 미나리 유기농산물 추비	
펠릿 제조	한방 영양액 : 400리터
쌀겨 60kg	(옆면 시비, 관주, 펠릿 만들 때 수분 조절)
멸치 20kg	미나리녹즙 100%
골분 20kg	약썩 20kg
맥반석 10kg	침순 20kg
+한방영양액 10-15리터로 제조	뽕잎 20kg
	누에분 25kg
	멸치 30kg
	미역 20kg
	쌀겨 10kg
	수성골분 15kg
	흑설탕 30kg
	미생물 500g 1봉
<p>▷ 상기 유기재배용 퇴비를 만들게 된 동기 유기재배용 퇴비에는 20kg기준 아미노산이 약 4% 정도에 있어서 미나리는 더 많은 아미노산이 필요하기에 이를 만들게 됨. 성장과 녹색에 필요한 퇴비임</p>	

표 5. 유기농 미나리 재배를 위한 1차 펠릿 제조 품목 및 정량

2010년도 펠릿 제조 11월 15일~11월 28일까지 제조	
1차 펠릿 제조	
쌀겨	2,500kg
멸치분말	800kg(미세분말)
수성골분분말	840kg(미세분말)
맥반석분말	1,100kg(미세분말)
총 계	5,240kg
한방영양제	약썩, 침순, 뽕잎나무, 미나리녹즙, 건미역, 누에뽕(똥), 대두박, 멸치 분말, 쌀겨, 흑설탕, 미생물제
	이렇게 펠릿 작업으로 제조하여 건조

표 6. 유기농 미나리 재배를 위한 2차 펠릿 제조 품목 및 정량

2010년 12월 11일~	
2차 펠릿 제조	
쌀겨	6,200kg
멸치분말	2,000kg(미세분말)
수성골분분말	2,000kg(미세분말)
맥반석분말	2,300kg(미세분말)
총 계	12,300kg
한방영양제	약쑥, 칩순, 뽕잎나무, 미나리녹즙, 건미역, 누에뽕(똥), 대두박, 멸치분말, 쌀겨, 흑설탕, 미생물제
	이렇게 펠릿 작업으로 제조하여 건조하였다.
▷	상기 펠릿 작업은 미나리 추비로 만들어짐. 유기농업용으로 아미노산(질소)를 보충으로 멸치분말 30% 이상 수성골분 30%, 맥반석 분말 27%, 한방영양제로 수분 조절하여 제조하여 추비로 사용하였을 때 미나리 녹색이 많이 나고 영양이 풍부하여 성장과 주대가 두껍게 자라 아주 좋은 상품으로 출하하게 된다.

표 7. 유기농 미나리 재배를 위한 3차 펠릿 제조 품목 및 정량

2011년 01월 04일 펠릿 만들기			
3차 펠릿 제조 혼합 비율			
쌀겨	4,000kg(유기재배쌀겨)	멸치가루	1,200kg(미세분말)
맥반석	1,200kg(미세분말)	골분	300kg(미세분말)
누에뽕	150kg		
		총 계	6,850kg

표 8. 유기농 미나리 재배를 위한 한방영양액 제조 품목 및 정량

한방영양액	400리터 (옆면 시비, 관주, 펠릿 만들 때 수분조절)		
미나리 녹즙	100%	약쑥	20kg
칩순	20kg	뽕잎	20kg
누에뽕	25kg	멸치	30kg
미역	20kg	쌀겨	10kg
흑설탕	30kg	미생물	500g 1봉
약 1,800리터 한방영양제를 만들어 일부 펠릿 제조 수분조절에 사용하고 옆면 시비용으로 미생물 배양중 임.			

— 1차 제조(2010. 11. 15~11. 28)



멸치 가루갈기 (2010년 9월 16일)



멸치 원재료 (2010년 10월 16일)



멸치 말리기(2010년 10월 16일)



멸치 가루 갈기 (2010년 10월 17일)



멸치 가루 갈아 놓은 것 (2010년 11월 10일)



맥 반석과 멸치가루혼합 (2010년 11월 17일)

— 2차 제조(2010. 12. 11~12. 13)



맥 반석가루혼합 (2010년 12월 11일)



맥 반석가루원료

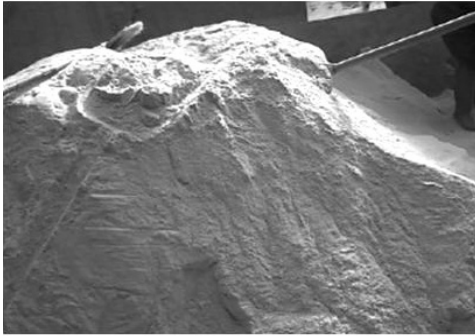
사진 1. 유기농 미나리 재배를 위한 펠릿비료 제조방법



멸치가루와 수성골분혼합(2010년12월11일)



맥반석 멸치 골분 혼합 (2010년12월11일)



유기농쌀겨혼합 (2010년12월11일)



유기농쌀겨혼합 (2010년12월11일)



(2010년12월11일)



펠릿만든것 (2010년 12월 13일)



펠릿만들기 (2010년 12월 13일)



펠릿퇴비건조 (2010년 12월 13일)

— 3차 제조(2011. 1. 4~1. 11)



철 원천환경2차 쌀겨5톤하차 (2011년1월4일)



쌀겨멸치가루맥반석골분혼합(2011년1월6일)



혼합과정 (2011년1월6일)



혼합과정 (2011년1월6일)



혼합과정 (2011년1월6일)



혼합완료 (2011년1월7일)



펠릿만들기 (2011년1월8일)



펠릿발효건조과정 (2011년 1월 11일)

3. 유기농 퇴비만들기

표 9. 유기농 미나리 재배를 위한 유기농 퇴비 제조 품목 및 정량

- **재배용 펠릿(pellet) 퇴비제조**
 - 퇴비재료 110kg(가루)당 한방 영양액 10~15L(수분역할) 넣고 제조기로 뽑은 후 건조
- **퇴비재료**
 - 쌀겨(유기농) 60kg
 - 멀치분 20kg
 - 소성골분(가축 등의 생뽀를 고온으로 열처리해 만든 골분) 20kg
 - 맥반석분 10kg
- **한방 영양액 제조 : 400리터 기준**
 - 봄에 준비하여 1년 정도 지난 후 사용물
 - 영양액 1년 기준 시 6개월 지난 후 흑설탕액 추가 (15kg)
 - * 용도 - 옆면시비(1000배 희석하여 사용) - 관주
 - 펠릿 만들 시 수분조절에 사용

표 10. 유기농 미나리 재배를 위한 한방영양액 제조 재료

- **재료**

미나리녹즙	100kg		
약썩 (4월 중순 수확 후 그늘에서 건조)	20kg		
침순 (5월 중순 수확 후 그늘에서 건조)	20kg		
뽕잎나무	20kg	누에분	25kg
멀치	30kg	건미역	20kg
쌀겨	10kg	소성골분	15kg
흑설탕	30kg	미생물	500g

주의) 한방영양액 재료는 그늘에서 잘 건조된 것을 사용.
영양액 재료는 제조자에 따라 차이가 날 수 있음.

* 시중 판매중인 유기재배용퇴비 20kg 기준 아미노산 4%로 T미나리 재배 시 더 많은 아미노산이 필요 - 어분(멀치, 골분)으로 아미노산량을 높여줌.

표 11. 유기농 미나리 재배를 위한 한방영양액 제조법

- **한방영양액 제조법(400리터 기준)**
 - ① 건조된 재료를 물에 넣고 85℃~90℃로 4일 정도 끓인 후 재료 건져내기
 - ② 한방영양액이 40℃~45℃ 정도 되었을 때 흑설탕과 미생물 넣고 48시간 배양하면 발효 시작.
 - ③ 잘 발효된 영양액은 시큼하면서 향긋한 냄새가 나나, 충분히 발효되지 못한 영양액은 역겨운 냄새가 남 - 흑설탕을 물에 녹여 적당량 추가(미지근한 온도에서)
- **한방영양액 저장법** - 그늘지고 습기가 없는 곳
액비 제조기 없을 시 산소공급과 이산화탄소 방출 위해 뚜껑 살짝 열어두기
- **한방영양액 옆면시비 시 적정량 및 시기** - 작물의 면역성을 높여줌.
 - 1000배 희석하여 사용 • 채소 3~4일 간격
 - 미나리 수확 10일, 16일 전 옆면시비



유기농 퇴비 재료 - 썰겨, 멀치분, 맥반석분, 소성골분



한방 영양액 - 1년 발효시킨 영양액으로 약쑥, 칩순, 뽕잎 누에분, 멀치, 건미역, 썰겨, 미생물, 흑설탕



펠릿 제조기에 퇴비 재료(가루분) 넣고, 한방 영양액이 섞여 반죽되어 나옴.



위 사진의 철 통에 영양액을 넣으면 옆 퇴비용 분말과 버무려져 펠릿 퇴비 나옴.



펠릿 제조기에서 나온 유기농 퇴비 건조.



2~3일 건조 후 습하지 않는 그늘진 곳에서 보관하여 가을 추비에 사용. 약 24톤 유기농 퇴비 준비해 둠.

사진 2. 유기농 퇴비 자재를 이용한 퇴비 제조

4. 친환경 보호제 만들기



사진 3. 유기농 미나리 재배를 위한 친환경 보호제 제조법

5. 미나리 생육 특성

미나리 품질 특성 조사를 위해 채취한 시료의 지상부를 건조하여 분석한 무기성분 함량은 주로 다량원소(C, N, P, K, S)들은 대조구보다 함유량이 많았다. 토양 pH, 유기물함량, 인산, 치환성 염기, 규산함량은 증가하였지만, 질산태질소 함량은 대조구보다 적었다. 한편 Mn과 Cu는 대조구보다 적은 함량을 보여 오히려 사용한 자재들이 이들 흡수를 억제하는 것으로 볼 수 있고, 액상규산염을 사용할 경우는 Ca, Mg, Fe, Zn 및 Mo의 흡수를 조장한 결과를 보였다. 대조구에 비하여 함유량이 높은 것은 사용자재의 효과보다는 기비로 사용한 유기질비료의 효과로 보인다.

미나리는 토양이나 물속에 용해되어 있는 각종 양분을 흡수하며, 특히 부영양화 요인인 질소와 인을 흡수하여 수질을 개선한다. 미나리의 수질정화연구는 부영양화 영양염류의 제거, 카드뮴 등의 중금속 오염방지, 안동호 주변에 미나리 재배의 가능성과 수질정화재배 시스템 개발에 관해 시도하였다. 특히 수중의 Ca과 Cu에 대한 정화효율이 높다.

미나리 생체에 함유되어 있는 수분함량은 수중에서 자란 논 미나리임에도 불구하고 다른 채소류 보다 많지 않아 미나리에는 섬유질이 많이 함유되어 있음을 간접적으로 알 수 있다.

참고문헌

1. 김병운. 1985. 미나리 종자의 발육 및 발아특성에 관한 연구, 서울대학교 박사학위논문.
2. 농촌진흥청, 1998. 농업기술정보자료집(미나리).
3. 이병일. 2002. 한국의 미나리, 도서출판 산해, 서울
4. 이호진. 1998. 친환경 작물재배기술 및 소재개발, 서울대학교
5. 최원개. 1997. 아베 웨이코: 균형영양농법, 도서출판 진솔, 서울.
6. 장광진. 2005. 약용식물대사전, 그린 홈.
7. 정영상. 2000. 토양의 질 변화와 올바른 토양관리. 4회 흙을 살리자 심포지움.
8. 현해남. 2007. 토양관리를 위한 친환경농자재 사용요령, 한국농업대학.

