

배추의 친환경 시판 토양개량 자재의 이용 효과
The effects on resources of soil amendment matters
friendly-environment on the marketing for agriculture of
chinese cabbage

정종모, 윤봉기, 김현지, 서윤원, 양승구, 최경주

Jung Jong-Mo, Yoon Bong-Ki, Kim Hyun-Ji, Seo Yoon-Won, Yang

Seung-Koo, Choi Kyung-Ju

Jeonnam Agricultural Research & Extension Services, Sanjeri, Sanpomyun,

Naju 520-715, Korea

서 론

배추는 생채 또는 김치로 이용되기 때문에 가급적 농약이나 비료를 이용하지 않는 것을 소비하게 되는데 친환경 농업 기술을 이용하여 재배가 이뤄지고 있다. 한전남지역의 배추 유기재배는 8농가에서 6.5ha 재배되고 있고(농산물품질관리원) 친환경농업을 위한 「생명식품생산5개년계획」 추진으로 친환경농산물 인증면적 확대 및 화학비료, 농약 사용량 매년 5%이상 감축되고 있는 실정이다.

또 김치의 소비는 수출은 2003년 33,064톤에서 2004년에는 34,827톤으로 3.6%가 증가되었으며, 금액은 2003년 93,195천\$에서 2004년은 102,726천\$로 10.2%가 증가되었고 수입은 2004년 72,605톤으로 2003년보다 152.9%가 증가되었으며 금액도 2004년은 29,473천\$로 2003년 보다 185.7%가 증가되었다. 그러나 친환경 농법을 이용한 배추재배는 월동배추, 고랭지배추, 일반노지배추, 하우스재배 배추 등의 형태로 재배되고 있으나 친환경 재배에 대한 재배체계가 확립되어 있지 않은 실정이다. 따라서 본 연구는 배추의 친환경재배선도농가 실천기술 표준화를 위하여 친환경 재배기술개발과 토양개량 자재를 검증하여 배추 무농약 재배기술 체계를 확립하고자 하였다.

재료 및 방법

또 시판중인 토양개량용 친환경 자재의 효과를 검증하기 위하여 전라남도농업기술원 시험포장(전남 나주시 산포면)에서 표 1과 같이 Powergreen 등 20종을 토양 혼입처리 하였고 재배 작형은 2006년 8월 25일에 정식한 김장배추의 토양재배로 품종을 노랑속배추를 재식 밀도는: 3,300주/10a로 180×34cm×2열에 이랑150cm, 고랑75cm로 정식하여 시험을 하였고 표준시비량을 N-P-K-퇴비로 32-7.8-19.8-2,500 kg/10a을 유기질 비료를 이용하여 시용하여 난괴법 3반복으로 생육과 수량, 품질 등을 조사하였다.

[표 1] 토양개량용 자재별 처리내용

시용 자재명	시용권장량(kg/10a)	시용량(kg/10a)	비 고
Powergreen	150~200	175	
Bigbang	5~10	5.6	
Biotank	10~20	11.3	
Bioracto	7.5	7.5	
Taecho	9	9	
Doctor 5	20	20	
Charcoalpowder	300	300	
Hwangtoya	200	200	
KGstebiya	20	20	
Microkipper	80~100	90	
Shellpowder	200	200	
Humicauto	400 ℓ	400	
Humicacid	6	6	
Aquaqueen	7.5	7.5	
Evergreen	20	20	
Heukkisa	20	20	
Charcoalacid	45	45	
Fishrefuse(해초박)	100	100	
Dryoilcake	100	100	
Terakotem	100	100	

결과 및 고찰

[표 2] 정식묘 소질

구 분	엽수(매)	엽장(cm)	엽폭(cm)	지상부생체중(g)	비 고
정식묘	4.5	10.0	3.9	3.6	25일묘

김장배추의 토양개량용 친환경 자재의 효과 검증을 위하여 정식한 배추 묘의 소질은 표 2로 25일묘의 엽수는 4.5매이었다. 그리고 토양에 처리한 자재의 무기이온함량은 표 3, 4와 같이 나타났는데 총질소량은 Dryoilcake이 7.85%로 가장 높았고 Terakotem 7.58%, Aquaqueen 7.55%, Fishrefuse(해초) 5.46%, Powergreen 4.51% 등의 순으로 조사 되었다. 이러한 자재는 질소함량이 매우 높아 생육에 영향을 준 것으로 생각되었다. 또 인산함량은 Powergreen 3.91%, Bioracto 3.89%, Dryoilcake 3.71%, Fishrefuse(해초) 2.43%로 높은 경

향이였으며 칼륨함량은 Terakotem 7.55%, Fishrefuse(해초) 제품이 6.49%, Taechoro가 4.53%로 비교적 높은 경향이였다. 또 칼슘함량은 패화석 분말과 Aquaqueen 제품이 12~14%로 타 제품에 비하여 비교적 높았고 미량요소와 중금속 함량은 표 4와 같이 제품 간 차이가 있었다. 특히 토양산도에 밀접한 관련이 있는 알루미늄의 함량은 Heukkisa 제품이 10,370mg/ℓ로 타 제품에 비해 월등히 높은 경향이였고 티타늄 함량도 Biotank, Taechoro, Humicauto의 제품이 5,000mg/ℓ 이상으로 분석되였다.

[표 3] 사용 자재의 무기양분 함량(%)

사용 자재명	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O
Powergreen	4.51	3.91	1.54	1.14	1.04	0.19
Bigbang	1.06	0.95	0.32	4.42	3.94	0.16
Biotank	0.42	0.10	0.46	0.33	1.08	0.70
Bioracto	3.56	3.89	1.94	0.22	0.98	0.12
Taechoro	1.08	0.25	4.53	0.23	3.70	0.40
Doctor 5	2.97	0.60	1.31	1.11	0.60	0.16
Charcoalpowder	0.42	0.40	0.44	1.87	0.08	0.08
Hwangtoya	0.43	0.39	0.92	2.37	1.08	0.22
KGstebiya	1.65	0.91	2.66	0.83	0.65	0.09
Shellpowder	0.30	0.16	0.21	14.25	0.45	0.70
Humicauto	1.48	0.06	0.50	0.26	0.43	0.19
Humicacid	1.37	-	0.07	0.50	0.08	1.44
Aquaqueen	7.55	-	0.28	12.87	0.68	0.20
Evergreen	2.77	0.02	0.47	6.51	0.36	4.02
Heukkisa	0.66	-	0.10	0.22	0.16	0.57
Charcoalacid	0.93	0.10	0.27	1.98	0.47	0.33
Fishrefuse	5.46	2.43	6.49	3.61	3.62	0.54
Dryoilcake	7.85	3.71	1.43	4.11	1.20	0.11
Terakotem	7.58	0.51	7.55	0.16	0.12	2.00

한편 김장용 배추의 결구기와 수확기의 생육은 표 3-4와 같이 각 처리간에 생육차이가 약간씩 나타났고 10a당 수량은 Powergreen자재가 6,152kg으로 Control에 비해 22%가량 증수 되었다. 그리고 Charcoalacid, Taechoro, Charcoalpowder, Doctor 5, Evergreen 등의 시제품이 12~22%가량 수량이 높아 김장배추 생육에 영향을 준 것으로 생각 되었다.

[표 4] 사용 자재의 미량요소 및 중금속 함량(mg/ℓ)

사용 자재명	Pb	Cd	B	Al	Ti	Cr	Mn
Powergreen	46.4	23.9	-	798	-	-	119
Bigbang	56.5	24.6	-	320	181	6.4	148
Biotank	57.7	25.5	-	1,236	5,930	3.1	796
Bioracto	50.4	25.4	-	574	-	-	124
Taechoro	45.3	23.3	36.6	569	5,550	75.4	466
Doctor 5	45.9	23.4	11.7	438	98	1.6	39
Charcoalpowder	20.3	26.8	-	33	-	2.7	11
Hwangtoya	34.8	24.0	-	3,676	531	7.9	417
KGstebiya	42.8	30.8	-	435	-	14.8	110
Shellpowder	46.7	29.0	3.7	332	-	-	110
Humicauto	36.9	27.8	13.1	3,272	5,448	16.7	169
Humicacid	35.3	28.5	33.6	228	161	-	6
Aquaqueen	42.6	26.9	7.5	286	-	8.3	121
Evergreen	48.1	29.3	6.8	5,490	22	3.7	36
Heukkisa	60.3	30.2	1.8	10,370	644	8.0	7
Charcoalacid	32.4	27.4	6.2	1,736	201	6.2	13
Fishrefuse	37.3	27.9	622.4	536	-	6.4	53
Dryoilcake	36.6	29.4	0.12	116	-	21.5	29
Terakotem	37.6	30.9	1.18	302	-	15.1	14

사용 자재명	Fe	Mi	Cu	Zn	As	Mo
Powergreen	1071	-	-	74.7	-	-
Bigbang	3998	-	-	79.9	-	5.32
Biotank	7758	-	-	47.2	10.3	48.0
Bioracto	752	-	-	52.0	-	-
Taechoro	7070	53.9	30.7	137.6	-	24.8
Doctor 5	1565	-	2.2	38.3	-	-
Charcoalpowder	241.8	-	-	14.7	-	-
Hwangtoya	3563	-	1.14	166	-	17.7
KGstebiya	659	-	-	28.5	-	-
Shellpowder	431.8	-	-	58.9	-	-
Humicauto	3228	-	7.9	44.9	-	0.7
Humicacid	419.2	-	-	8.3	-	-
Aquaqueen	246	47.2	101.2	103.2	-	-
Evergreen	462	-	3.3	25.0	-	-
Heukkisa	1366	-	8.36	10.2	4.22	24.8
Charcoalacid	1546	-	1.74	40.4	11.1	0.06
Fishrefuse	552	-	7.26	37.6	-	1.82
Dryoilcake	232	-	21.64	92.2	-	-
Terakotem	480	-	2.12	1.78	-	-

[표 5] 결구기 및 수확기 생육 특성

시용 자재명	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	엽색도 (SPAD)	구폭 (cm)	무게 (g/포기)	수량 (kg/10a)	수량 지수
Powergreen	34.0	24.2	7.2	26.5	19.7	1,864	6,152	122
Bigbang	27.8	18.5	7.2	25.1	18.2	1,414	4,665	92
Biotank	33.2	21.8	8.5	27.0	14.8	1,294	4,269	84
Bioracto	33.7	22.3	8.7	29.2	14.9	1,564	5,163	102
Taecho	32.8	22.7	8.8	25.9	15.5	1,802	5,947	118
Doctor 5	34.2	24.0	8.3	26.3	15.9	1,727	5,700	113
Charcoalpowder	26.0	15.7	7.8	21.3	14.9	1,789	5,905	117
Hwangtoya	32.5	21.8	7.5	27.4	15.7	1,626	5,365	106
KGstebiya	32.5	23.2	7.7	26.3	14.7	1,398	4,614	91
Microkipper	34.7	24.7	9.7	23.4	13.7	1,397	4,610	91
Shellpowder	33.8	22.7	9.3	28.4	13.9	1,631	5,383	107
Humicauto	35.5	24.2	9.3	30.1	15.3	1,592	5,255	104
Humicacid	35.8	22.2	11.0	30.7	15.1	1,605	5,297	105
Aquaqueen	38.3	27.2	9.7	30.6	15.0	1,634	5,391	107
Evergreen	35.8	24.3	10.7	27.2	15.3	1,716	5,662	112
Heukkisa	30.2	20.0	8.0	26.3	15.1	1,352	4,460	88
Charcoalacid	32.7	21.8	9.0	28.5	16.0	1,850	6,104	121
Fishrefuse	34.8	22.0	10.3	24.0	15.5	1,682	5,551	110
Dryoilcake	35.3	25.0	10.7	28.0	14.2	1,531	5,052	100
Terakotem	36.0	25.8	11.3	28.0	14.0	1,661	5,482	108
Control	36.7	24.4	9.7	29.2	15.1	1,531	5,053	100

요약 및 결론

시판 토양개량용 친환경 자재의 효과를 검증한 결과 시판되고 있는 토양개량용 농자재의 무기이온 분석에서 총질소량은 Powergreen 4.51%, Aquaqueen 7.55%, Dryoilcake 7.85%, Terakotem 7.58%로 비교적 높았고, 칼슘은 Shellpowder이 14.25%, Aquaqueen 12.87%로 나타났다. 중금속 분석에서 납성분은 20~60mg/ℓ 이고 Heukkisa 제품은 알루미늄 성분이 10,000mg/ℓ 이상 조사 되었으며, Biotank, Taecho, Humicauto 등 일부 제품에서 다량의 티타늄이 함유되어 있었다. 생육초기 반결구기의 엽 생육은 처리간 큰 차이를 보이지 않았으나 엽수는 흙마음, Evergreen, Fishrefuse, Dryoilcake, Terakotem 등의 자재에서 비교적 많은 10.3~11.3매로 Control의 9.7매보다 많았으며, 엽 색도는 Humicauto, 흙마음, Aquaqueen 등의 농자재에서 30SPAD이상의 결과를 보였다. 10a당 수량은 Powergreen과 Charcoalacid이 Control에 비해 21~22%로 최대 증수하였고 Bioracto, Hwangtoya, Humicauto, 흙마음 등은 비슷한 수량을 보여 시판 토양개량용 친환경 자재의 효과 검증 결

과 시판중인 Powergreen, Taechoro, Doctor 5, Charcoalpowder, Evergreen, Charcoalacid, Fishrefuse(해초박) 등의 제품이 Control에 비하여 10~22%가량 높은 수량으로 효과가 비교적 높았다.

인용문헌

1. 구자윤, 임상현, 이명규, 정원형, 이종규, 2003. 미생물제의 처리가 배추 생육과 토양의 무기함량및 토양미생물상에 미치는 영향, 한국원예과학기술지, 21(1):61.
2. 김경제, 김성균 1998. 토양미생물제처리가 배추의 수량에 미치는 영향, 한국원예과학기술지, 16(1):88.
3. Kim Kyung-Je and Kim seog-Kyun, 1998. Effcet of soil microbial fertilizers on yield of chinese cabbage (*Brassica campestris* L.) Kor. J. Hort. Sci & Tech. 16(3):341-343.
4. 김수영, 이진열, 정순주, 2000. 하수 sludge를 이용한 부산물 비료의 시용이 배추의 생육과 수량 및 토양의 이화학성 변화에 미치는 영향, 한국원예과학기술지 18(5):701
5. 안재훈, 2000. 고랭지여름배추 성장해석, 한국원예과학기술지 18(2):143
6. 오광근, 한동욱, 이기의 1975. 배추의 생육에 미치는 석회 가리의 효과, 한국원예학회지 16(1):90-94.
7. 조병연, 이상범, 이기의, 오왕근 1972. 토양과석회의 첨가가 위박의 부숙에 미치는 영향, 한국원예학회지 11:69-72.