

김치용 배추의 친환경 재배기술 이용 실태

The research on using technology of friendly-environment agriculture of chinese cabbage for kimchi

정종모, 서윤원, 양승구 윤봉기, 김현지, 최경주

Jung Jong-Mo, Seo Yoon-Won, Yang Seung-Koo, Yoon Bong-Ki, Kim
Hyun-Ji, Choi Kyung-Ju

*Jeonnam Agricultural Research & Extention Services, Sanjeri, Sanpomyun,
Naju 520-715, Korea*

서 론

배추는 김치의 주원료로서 우리나라에서 가장 많이 이용되는 채소로 수분함량이 매우 높고 칼슘과 비타민C는 상당량이 함유되어 있으며, 섬유질을 공급하는 채소이다. 배추에 들어 있는 비타민 종류는 국을 끓이거나 김치를 담갔을 때 다른 채소에 비해 그 손실량이 적어 영양소 공급에도 커다란 역할을 한다. 배추의 학명중 *Brassica*는 켈트어인 양배추(bresic)로부터 유래되었다는 설과 그리스어의 삶는다(brasso) 또는 요리한다(braxein)는 말에서 유래되었다는 설이 있는데, *Brassica*속의 채소는 예로부터 익혀서 사용되었던 것으로 보인다.

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

최근 배추를 친환경 재배하는데 있어서 효과가 검증 되지 않은 친환경 자재를 사용하고 있어 이에 대한 검증 작업 필요한 실정이다. 또 친환경 김치재료의 주년 공급체계 확립을 위한 배추 친환경재배에 대한 연구가 필요하다. 따라서 본 연구는 배추의 친환경재배선도 농가 실천기술 표준화를 위하여 친환경 재배기술 실태조사 및 과학적 검증으로 배추 무 농약 재배기술 이용 실태를 검토하였다.

재료 및 방법

배추친환경재배 농가 주요 실천기술 실태조사로 전남지역에서 친환경 농법을 이용한 무 농약 재배와 유기재배 농가를 대상으로 지력증진, 병해충 대책, 잡초관리, 친환경 자재사용 등에 대하여 2006년 3월부터 11월까지 현장 실태조사 후 분석 하였다.

결과 및 고찰

배추의 친환경 재배 농가가 주로 실천하고 있는 기술의 실태 조사를 토양 양분관리와 병해충 방제 대책으로 크게 분류하여 유기재배와 무농약 재배 농가간에 상호 비교 분석 하였고 토양 양분관리를 각 농가별로 농밀하게 분석하였다.

(1) 유기재배

M지역 농가의 토양관리실태로 유기재배를 실천하고 있는 작부체계는 고구마 + 월동배추, 콩+월동배추 형태로 주로 이뤄지고 있었고 밑거름 사용은 10a당 유기퇴비 1,000kg+미생물제제 75kg(아주까리 55%, 미강유박30%, 대 두박 5%, 식물성유박 10% 비료성분함량은 N 3.7, P 2.2, K 1.1%)를 사용하였다. 웃거름은 유기비료인 금수강산골드로 정식 후 30일 10a당 질소환산량 기준 2.7kg과 정식 후 45일에 질소 환산량 기준으로 4.6kg을 사용하고 있었다. M지역의 농가별 토양 화학성과 자가 제조 자재의 성분함량 분석은 표 1, 2와 같다. 특히 자가 제조한 퇴비는 왕겨 60%, 생선아미노산 20%, 우분 15%, 쌀겨 5%의 비율로 혼합하여 14개월간 발효 시켜서 사용하였다.

[표 1] M 지역 농가 배추 유기재배포장과 관행농가포장 토양의 화학성

구 분	pH (1:5H ₂ O)	E.C (ds/m)	O.M (g/kg)	Av.P ₂ O ₅ (mg/kg)	C.E.C (cmol ⁺ /kg)	Ex. cation (cmol ⁺ /kg)		
						K	Ca	Mg
A	6.47	1.12	17.3	143	14.17	0.48	6.95	2.34
B	6.42	0.64	24.9	663	17.78	1.54	8.21	2.13
C	7.45	0.83	15.5	89	13.98	0.29	11.85	1.84
관행	6.78	1.21	15.4	443	15.35	0.97	9.72	1.79

[표 2] M 지역 농가 제조 퇴비와 현미식초의 성분 함량

구 분	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
자가제조 퇴비	1.40	7.92	0.69	1.20	1.09
현미식초	0.09	0.43	0.03	-	-

또 D농가의 토양·양분관리실태를 조사한 결과 작부체계는 배추 + 깻잎 + 케일을 주로 재배하였고 10a당 시비량은 퇴비 2,000kg, 참숯 200kg, 맥반석 300kg을 매 작기가 끝날 때 사용하였다. 농가 자가제조 자재로 주로 생력효소를 제조하여 사용하고 있었는데 10a당 톱밥 1,200kg, 균강 300kg(물 35ℓ+엔자임골드 6봉 +쌀겨 300kg), 깻묵 120kg, 생석회 120kg, 제오라이트 120kg, 맥반석 120kg, 어분 60kg을 넣고 경운 로타리 후 토양수분을 75~90%

로 유지해주고 있었다. 그리고 양분관리는 유기질비료는 새송이 버섯배지에 금수강산 골드를 혼합하여 사용하고, 청초 액비, 골분액비, 깻묵, 혈분액비, 생선아미노산 등을 만들어서 사용하고 있었으며 Sellenium, 프리그로, 알긴산 등의 물질을 구입하여 사용하기도 하였다. D지역의 유기재배 농가포장의 토양 화학성과 액비의 성분을 분석한 결과는 표 3, 4와 같다.

[표 3] D지역 유기재배 농가 포장의 토양 화학성

포장구분	pH (1:5H ₂ O)	E.C (ds/m)	Av.P ₂ O ₅ (mg/kg)	C.E.C (cmol ⁺ /kg)	Ex. cation (cmol ⁺ /kg)		
					K	Ca	Mg
A	6.09	2.8	808	15.4	2.47	7.76	2.99
B	6.95	0.7	1125	13.8	1.57	7.77	3.35
C	6.50	4.3	1780	17.0	3.55	8.25	4.57

[표 4] D농가 시용 청초액비와 퇴비의 성분 (단위 :%)

비종	수분	유기물	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
청초액비			0.15	0.19	0.30	0.10	0.07
퇴비	27.4	59.5	2.94	3.59	1.07	3.59	1.28

(2) 무 농약 재배

○ K농가 토양관리실태조사로 무 농약 재배를 실천하고 있는 농가의 작부체계는 근채류 + 배추 + 녹비작물 + 배추로 윤작과 간작을 겸하고 있는 실정이었다. 또 밑거름시용으로 자가생산한 우분똥질퇴비에 야산에서 채취한 미생물을 접종하여 발효퇴비를 만들어 10a당 2,000kg 정도 사용하고 있었고 양분관리는 유기액비(미생물+계분+골분), 한방영양제(막걸리+계피+감초+소주)등을 자연농업에서 사용하는 방법으로 만들어 사용하였다. K지역 농가의 토양 화학성과 자가 제조 액비의 무기성분 함량은 표 5, 6과 같다. 아울러 K지역의 봄배추 출하기의 배추 생육은 표 7과 같이 무 농약 재배가 관행에 비해 85%수준으로 나타나 전환기 농업의 전형적인 형태로 여겨진다.

[표 5] K 농가 배추재배포장 토양의 화학성

pH (1:5)	OM (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	치환성(cmol+/kg)			CEC (cmol+/kg)	EC (dS/m)	석회요구량 (kg/10a)
			K	Ca	Mg			
4.72	25.0	363	0.73	2.36	0.77	8.48	0.610	325

[표 6] K 농가제조 액비와 퇴비의 무기성분 함량

구 분	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
농가제조 액비	0.35	0.17	0.46	-	-
농가제조 퇴비	1.79	2.28	3.58	1.51	0.94

[표 7] K지역 봄배추 출하기의 배추생육 및 비교 (조사일 : 2006. 6. 23)

재배법	구고 (cm)	구폭 (cm)	주중 (g/주)	구중 (g/주)	총수량	상품수량	수량지수
관 행	33.0	23.2	2,827	1,877	9,046	6,006	100
무농약	32.4	21.0	2,346	1,596	7,507	5,107	85.0

한편 G 농가의 토양·양분관리실태 조사결과 작부체계는 배추 + 콩 + 양파의 형태로 이뤄지고 있었고 밀거름은 10a당 우분퇴비800kg+ 토착미생물+유박비료 200kg+ 시판토양개량제 300kg를 투입하고 굴삭기를 이용한 심경관리를 하고 있었다. 웃거름은 자가제조 친환경영양제를 정식 후 10일에 1회정도 흑설탕 발효액비/깻묵발효액비/생선아미노산/목초액 등을 100배로 희석하여 교호살포하고 목초액은 친환경 병해충 방제제와 혼용 살포한다. G지역 농가의 토양 화학성과 미생물상은 표 1-12, 13과 같다. 토양 미생물상은 토착미생물 처리구에서 일반포장보다 곰팡이 밀도는 높았으나 일반세균이나 방선균의 밀도는 낮았다.

[표 8] G농가 재배포장의 토양 화학성

구 분	pH (1:5H ₂ O)	E.C (ds/m)	O.M (g/kg)	Av.P ₂ O ₅ (mg/kg)	C.E.C (cmol ⁺ /kg)	Ex. cation (cmol ⁺ /kg)		
						K	Ca	Mg
관 행	6.86	0.413	29.27	978	16.76	1.76	8.53	2.07
무농약	6.09	0.663	29.33	171	13.20	0.86	4.82	1.43

[표 9] G농가 배추재배토양의 미생물상 (단위: cfu/D.Wg)

구 분	형광성세균 (×10 ⁴)	곰팡이 (×10 ⁵)	Fusarium속 (×10 ⁴)	일반세균 (×10 ⁷)	방선균 (×10 ⁶)
관 행	4.33	1.42	1.32	4.74	3.14
무농약	3.44	5.12	2.38	6.10	3.09
토착미생물	0.00	7.50	0.00	2.03	1.27

요약 및 결론

배추친환경재배 농가 주요 실천기술 실태조사결과 토양관리를 위한 작부체계로는 ①봄배추+ 김장배추 ②봄배추+근채류+김장배추 ③봄배추+ 김장배추+녹비작물 ④근채류+ 배추 + 녹비작물+배추 ⑤고구마·콩 + 월동배추 ⑥배추+과채류+갯잎 ⑦배추+콩+양파 ⑧봄배추+당근 ⑨감자+가을배추 등의 형태로 재배하고 있었다. 그리고 토양개량을 위해서 유기퇴비, 미생물제제, 참숯, 시판토양개량제 등을 혼용하여 사용하고 있으며 깊이갈이와 객토가 일부 이루어지고 있으며 양분관리를 위해서 자가제조한 친환경자재나 시판제품을 사용하고 있는데 그 종류와 제조법이 다양하여 금후 이들 제품에 대한 검토가 요구된다.

인용문헌

1. 강화정, 윤무경, 이수성, 박수형, 신현호, 2004, 중국시판 배추의 원예적 특성, 한국원예과학기술지 22(1):62
2. 구자운, 임상현, 이명규, 정원형, 이종규, 2003. 미생물제의 처리가 배추 생육과 토양의 무기함량및 토양미생물상에 미치는 영향, 한국원예과학기술지, 21(1):61.
3. 김경제,김성균 1998. 토양미생물제처리가 배추의 수량에 미치는 영향, 한국원예과학기술지, 16(1):88.
4. 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.
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. 이용호, 이정태, 이종남, 권현중, 김원배, 임명순, 2001. 고랭지 배추의 관비 재배효과, 한국원예과학기술지 19(2):42.
8. Chung Hee-Don, Young-Jun Choi, 2003. Ultrastructural Cherngeo in leaves of Chinese Cabbage (*Brassica campestris* ssp. *Pekinensis*)and radicle tissues of radish (*Rcphanus sativus*) growth in high soil Ec. J. Kor. Sor. Hort. Sci. 44(5):582-587.
9. 조병연, 이상범,이기의, 오왕근 1972. 토양과석회의 첨가가 위박의 부숙에 미치는 영향, 한국원예학회지 11:69-72.