남부해안지역 봄배추 무농약 재배시 비닐멀칭효과
Effect of vinyl mulching on spring Chinese cabbage nothing agricultural chemical cultivation in the southern part coastal area

서윤원*・양승구・김현우・황인택・최경주
전라남도농업기술원
Seo, Y.W.* ・ Yang, S.K. ・ Kim, H.W.・ Hwang, I.T. ・ Choi, K. J.
Jeollanamdo Agricultural Research and Extension Services, 206-7, Sanjeri, Sanpomyeon, Najusi

서 론

친환경 농산물에 대한 소비자들의 관심고조와 전남지역의 우위산업인 김치산업 발전을 위해 친환경 김치재료 주년 공급체계 확립을 위한 작부체계 개발이 요구되고 있다. 전남지방에서 봄배추는 4월 초순부터 하우스 재배한 것이 출하되기 시작하여 5월 중순에 종료되고 터널재배 배추가 5월 중순 ~6월 상순에 출하되고 6월 상순 ~6월 중순에 노지재배한 배추가 출하되고 있다.

완도, 해남, 진도, 무안 등 전남도서해안지역에서는 온난한 기후조건을 이용하여 월동배추가 9월 하순에 정식되어 2월 하순까지 출하되고 있으며, 후작으로 노지 봄배추가 4월 중순에 정식하여 6월 상순부터 6월 상순에 출하하고 있으나 고온으로 인한 무름병 피해가 많아 재배를 어렵게 하고 있다. 연평균 기온이 13℃이상인 해안지역의 기후적인 이점을 이용하여 노지봄배추를 조기에 정식하고 비닐멀칭 재배하여 무름병의 피해가 발생되기 전인 5월상・중순에 단경기에 출하로 생산비도 절감하고 병해충 발생도 회피하여 친환경적인 방법으로 배추를 생산할 수 있는 기술을 개발하고자 본 시험을 수행하게 되었다.

재료 및 방법

본 시험은 완도군 고금면 덕암리 무농약 재배농가 포장에서 2006년 2월부터 2006년 5월까지 수행하였다. 춘광배추를 시험품종으로 하였으며 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였다. 재배방법은 무농약 재배방법으로 2월 3일 파종하여 3월 5일 정식하였으며 재거리는 60cm×35cm로 하였다. 시비량은 10a당 밑거름으로 질소 7.8kg, 인산 3.3kg, 칼리 6.0kg을 주었고 웃거름으로 질소 12.6kg과 칼리 7.2kg을 주었다. 수확은 5월 11 ~ 5월 25일까지 하였다. 정식당일 모 소질을 반복 10주씩 3반복으로 엽장, 엽수를 스틸 자를 이용하여 측정하였으며 엽수는 육안으로 계수하여 평균값을 구하였다.

시험전후 토양화학성을 분석을 위해 농촌진흥청 시험연구 조사 분석 기준에 의거 시료를 채취하여 전남농업기술원 토양분석실에서 분석하였다. 생육상황은 2006년 3월 30일 4.16일 5. 6일 3회 처리별로 반복당 20주씩 3반복으로 주폭, 엽장, 엽폭을 조사하고 엽수는 육안으로 계수하여 평균값을 구하였다. 품질 및 수량조사는 2006년 5월 10일 처리별로 20주씩 3반복으로 주중, 구중, 주폭 엽장, 엽폭, 구폭, 구고를 조사하여 평균값을 구하였다. 경제성 분석은 농촌진흥청표준소득조사기준에 의거 소득을 분석하였다.

결과 및 고찰

아주심기 할 모의 크기는 재배시기에 따라 크게 차이가 있는데 봄재배시 적당한 모종의 크기는 본엽 5~6매이다(이 등, 2002)고 하였는데 남부해안지역에서 봄배추를 노지에서 조기에 출하하기 위해서 2월 5일 파종하여 30일간 105 트레이에 육묘한 모종의 정식전 모소질은 엽장 12cm, 엽폭 4,.2cm, 엽수 6.0매로 비교적 양호하였다

시험 전 토양화학성을 보면 pH 적정수준인(6.0~6.5)에 미달하였으며 유기물 함량은 26.4g/kg 으로 적정수준 에 도달하였다. 인산은 적정(400~500mg/kg)치를 상회한 550mg/kg이었다. 치환성이온 중 K는 적정수준을 상회한 2.02cmol$^+$/kg이었으며 Ca는 적정치(5.0~6.0cmol$^+$/kg) 미달한 2.62cmol$^+$/kg이었고 Mg는 적정수준이었다. CEC는 10.46cmol$^+$/kg으로 적정수준(10~15cmol$^+$/kg)을 유지하고 있었다. EC는 0.58dS/m로 적정한 수준이었다. 밑거름은 무농약 재배기준에 적합한 시비량을 적용하여 10a당 질소 7.8kg, 인산 3.3kg, 칼리 6.0kg을 시용하고 3월 5일 재식거리 60cm×35cm로 정식하였다. 정식 15일 후부터 15일 간격으로 3회 웃거름을 시용하였다. 시험 후 토양화학성을 살펴보면 pH는 4.98로 낮아졌으며 유기물 함량도 20.9g/kg로 낮아졌다. 또한 K, Ca, Mg함량도 낮아졌으며 토양 EC도 낮아졌다. CEC는 시험 전 10.46(cmol$^+$/kg)에서 11.58로 증가하였다(Table 1).

Table 1. Before-after soil chemical characteristic comparison Chinese cabbage cultivating

Dividing	pH (1:5)	OM (g/kg)	Av. P_2O_5 (mg/kg)	Ex. (cmol$^+$/kg)			CEC (cmol$^+$/kg)	EC (dS/m)
				k	Ca	Mg		
Before cultivation	5.78	26.4	550	2.02	2.62	1.69	10.46	0.58
After cultivation	4.98	20.9	239	1.15	0.87	1.51	11.58	0.39
Normal value	6.0~6.5	25~35	400~500	0.70~0.80	5.0~6.0	1.5~2.0	10~15	2>

Fig. 1에서 보는 바와 같이 남부해안지역 노지봄배추의 주폭, 엽장, 엽폭, 엽수 신장정도를 조사한 결과 멀칭처리구가 무멀칭구보다 초기와 중기의 양호였는데(표 9) 이는 멀칭재

배에 의한 지온의 상승에 의한 것으로 생각되었다. 배추생육에 적합한 온도는 18~20℃이고 결구에 적합한 온도는 15~18℃이나 생육초기에는 비교적 높은 온도에서 비교적 잘 자라며 오히려 생육이 촉진된다(오 등, 1984)는 보고와 일치하는 결과를 나타냈다.

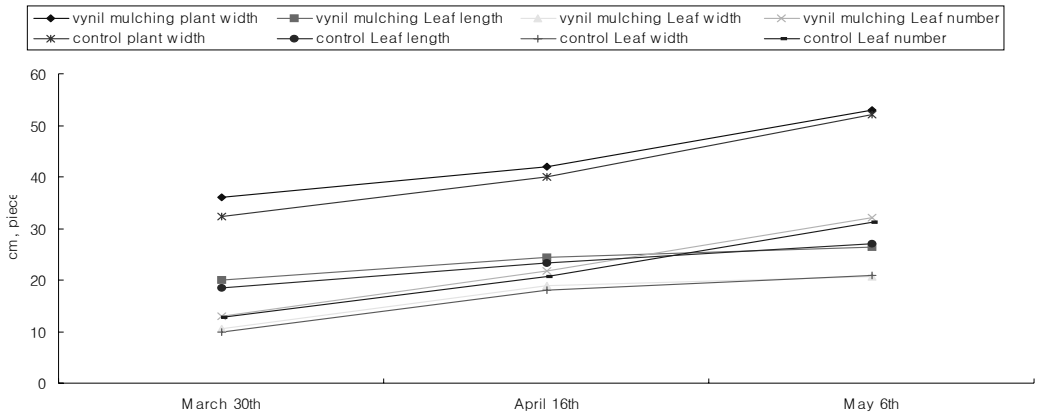

Fig. 1 Different of growth increment of Vynil mulching and routine cultivation on spring Chinese cabbage

생육중기까지의 배추의 생육은 주폭은 비닐멀칭구 42.0cm, 엽장 24.5cm, 엽폭 18.9cm, 엽수 21.8매였고 관행구의 주폭은 39.9cm, 엽장 23.3cm, 엽폭 18.0cm, 엽수 20.7매로 비닐멀칭구가 관행구보다 생육이 양호하였으나 생육후기인 5월 6일에는 주폭, 엽장, 엽폭은 유의차가 없었다(Table 2).

Table 2. Different of growth situation Vynil mulching and routine cultivation on spring Chinese cabbage

Treatment	Investigation point of view							
	April. 16th				May. 6th			
	plant width (cm)	leaf length (cm)	leaf width (cm)	leaf number (piece)	plant width (cm)	leaf length (cm)	leaf width (cm)	leaf number (piece)
Vynil mulching	42.0	24.5	18.9	21.8	52.9	26.3	20.6	32.0
Control	39.9	23.3	18.0	20.7	52.0	27.1	20.9	31.3

수확기인 5월 10일의 구중은 비닐멀칭구가(2,600g/구) 관행(2,016g/구)보다 무거웠으며 주폭은 49.0cm로 같았다. 구중도 비닐멀칭구가 2,100g으로 관행구(1,740g)보다 무거웠다. 구고는

비닐멀칭구 30cm, 관행구 28cm 였으며 상품수량은 비닐멀칭구가 관행(5,394kg/10a)보다 20.6% 증수되었다(Table 3).

Table 3. Different of Quality and Yield of Vynil mulching and routine cultivation on spring Chinese cabbage

(Date : 2006. 5. 10)

Treatment	Plant Weight (g)	plant width (㎝)	Bulb Weight (g)	Bulb width (㎝)	Bulb heigh (㎝)	Marketable yield (kg/10a)	Marketable yield Quotient
Vynil mulching	2,600	49.0	2,100	42	30	6,510	120.6
Control	2,016	49.0	1,740	36.4	28	5,394	100

소득을 분석결과 멀칭재배구의 상품수량이 6,510kg/10a으로 무멀칭재배보다 20.6% 증수되었다. 평균단가는 출하시기의 도매시장 평균단가를 적용하였다. 비닐멀칭구는 5월 11일에 출하가 가능하였으나 관행구는 생육부진으로 5월 25일 출하할 수 있었다. 소득은 멀칭재배구가 무멀칭재배구(1,779,060원/10a)보다 66% 높았다(.Table 4)

Table 4. Spring Chinese cabbage income comparison

Treatment	Marketable yield (kg/10a)	Unit cost (won/kg)	Gross Profit	Managing Coast	Income	Shipping Date	Remark
Vynil mulching	6,510	640	4,166,400	1,202,600	2,963,800	May 11th	Goods quality
Control	5,394	530	2,858,820	1,079,760	1,779,060	May 25th	medium quality

요약 및 결론

노지 봄배추를 재배하여 단경기인 5월 상순에 출하하기 위해서 전남 해안지역의 기후적인 여건을 활용하여 정식 전 배추 심을 골을 비닐로 멀칭하고 30일간 육묘한 춘광배추 모종을 3월 5일 정식하여 무농약 재배방법으로 재배한 결과 관행(5,394kg/10a)보다 상품수량이20.6% 증수되고 상품성도 양호하였다. 멀칭구와 관행구의 시바와 병해충 방제는 무농약 재배기준에 준하여 관리하였다.

인용문헌

1. 구자윤, 임상현, 이명규, 정원형, 이종규, 2003. 미생물제의 처리가 배추 생육과 토양의 무기함량및 토양미생물상에 미치는 영향, 한국원예과학기술지, 21(1):61.

2. 김경제, 김석균. 1998. 토양미생물제처리가 배추의 수량에 미치는 영향. 원예과학기술지 16(3) P341~343
3. 농촌진흥청. 1997, 채소병해원색도감
4. 농촌진흥청. 1990, 채소해충생태와 방제
5. 농촌진흥청. 2002, 표준영농교본-128 배추재배기술
6. 오대근, 윤진영, 이수성, 우종규. 1984. 배추 계절별 생산에 있어서 멀칭재료별 효과. 한국원예학회지25(4) p263~269.
7. 한국식물병리학회. 2004, 한국식물병 목록 제4판
8. Choi, Y.M, K.S. Ahn, I.C. Hwang, and G.H. Kim. 2004. Property and mode of action of indoxacarb against Dimond-back moth, *Plutella xylostella*(Lepidoptera: Plutellidae). Korean J. Appl. Entomol. 43: 317-322.
9. 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.
10. 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.