

## 제주지역에서 지렁이분(100%)유기질비료 시비량 차이에 따른 엇갈이 배추의 생육반응 및 수량변화

조 남 기, 강 영 길, 송 창 길, 조 영 일\*, 강 봉 균, 고 미 라  
제주대학교 식물자원학과, 서울대학교 농업생명과학대학\*

### Effects of Worm Casting(100%) Organic Fertilizer Rate on Growth Characters and Yield of Elgari Chinese Cabbage in Jeju Island

Nam Ki Cho, Young Kil Kang, Chang Khil Song, Young Il Cho\*,  
Bong Kyoon Kang and Mi Ra Ko

Dept of plant Resources Science, College of Agric. & Life Sci., Cheju National University  
College of Agric. & Life Sci., Seoul National University\*

**ABSTRACT** : This study was conducted to determine the optimum organic fertilizer rate (0, 100, 200, 300, 400, 500, 600kg/10a) of worm casting on growth response and yield of Elgari Chinese cabbage in Jeju island. The results obtained were summarized as follows: Plant height grew big 16.2–18.7cm as organic fertilizers increased 0–300kg/10a and became smaller as fertilizer rate increased to 600kg/10a but was no significance between all treatments. Number of leaves and root length increased gradually as organic fertilizers increased from 0 to 600kg/10a but were no significance. Root diameter was the most thick at 400kg/10a of fertilizer rate and was thin above and below that. SPAD reading value of leaves increased 20.5–23.5 as organic fertilizers increased 0–600kg/10a. Fresh matter yield increased 1.346–2.354kg/10a at 0–500 kg/10a of fertilizer rate and decreased to 2.218kg/10a at 600kg/10a, but was no significance from 200

–600kg/10a of fertilizer rate.

**Key words** : Elgari Chinese cabbage, organic fertilizer (100%), growth characters, fresh matter yield

### 서 언

엇갈리 배추(*Raphanus sativus* L.)는 생육기간이 짧은 일년생 십자화과 식물로서 저온하에서도 생육이 가능한 작물로 알려져 있다. 배추에는 단백질, 조지방, 탄수화물 및 무기염류는 비교적 낮은편이나 비타민C(98.6mg) 함량이 매우 높을 뿐 만 아니라 식성과 기호의 부식물로 이용율이 매우 높기 때문에 겨울철에도 시설재배에 의하여 배추를 생산하고 있다(신 등, 1993).

파종시기는 노지에서 비가림 재배시에는 3~4월에, 월동채소재배는 8~9월에 파종하고 있고, 시비량은

질소 22~26kg/10a, 인산 12~20kg/10a, 칼리 20~30 kg/10a, 계분 및 유기질 비료는 1,500~3,000kg/10a 정도 시비하고 있다(신 등, 1993). 특히 유기질 비료는 토양의 물리적, 화학적 및 생물학적 환경조건을 개선하여 배추의 수량성을 증가시킬 뿐만 아니라 공해물질을 해결할 수 있는 좋은 조건이 되고 자연계의 물질순환법칙에 충실한 여건이 되기도 한다(Harada 등, 1975; Mitchell, 1963; 野田, 1992; 韓 등, 1992; 정, 1984). 그러나 시설채소류 재배는 강우가 차단된 상태에서 연중 다기작으로 장기간 재배되면서 화학비료와 합성농약을 과도하게 사용함으로써 지력이 저하되어(황, 1998; 홍 등, 1998) 생산성과 품질이 낮은 채소류를 생산하고 있는 실정이나(손, 1984), 지렁이분 시비에 의하여 토양비옥도를 높이고 시비효과를 구명한 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본시험은 제주도 화산회토양에 시설된 비닐하우스에서 지렁이분(100%) 유기질 비료 시비량 차이에 따른 엇갈이 배추의 수량성을 검토하고 적정 지렁이분 시비량을 구명하고자 시험하였다.

## 재료 및 방법

본 시험은 2002년 11월 7일부터 2003년 3월 11일까지 표고 278m에 위치하여 있는 제주도 아라동 1번지 제주대학교 농업생명과학대학 부속농장 비닐하우스에서 엇갈이 배추(신젠타종묘)를 공시하였다. 시험구 면적은 3.3㎡(가로 1.8m×1.8m)로 하였고, 시험구 배치는 3반복 난괴법으로 하였다. 지렁이분(100%) 시비량은 0, 100, 200, 300, 400, 500 및 600kg/10a의 7처리로 하여 전량을 기비로 시비하였다.

생육조사는 2003년 3월 8일에 초장, 엽폭, 엽수, 근장, 근경 및 엽록소함량(SPAD-502, Soil Plant Analysis Development: SPAD, Section, Minolta Camera co.,

Japan)을 시험구 중간에서 생육이 고른 10개체를 선정하여 三正(1988)조사기준에 준하여 조사하였다. 생체중은 각 시험구별로 10개체씩 취하여 조사한 것을 10a당 수량으로 환산하였다. 시험포장의 토양은 농암 갈색 화산회토였으며 표토(10cm)의 이화학적 성질은 Table 1에서 보는바와 같다. 시험포관리는 일반 작물의 관리기준에 준하였다.

## 결과 및 고찰

지렁이분(100%) 시비량 차이에 따른 엇갈이 배추의 생육반응 및 생체수량을 조사한 결과는 Table 2와 Table 3에서 보는 바와 같다.

지렁이분(100%)시비량 차이에 따른 삼보엇갈이 배추의 생육 및 수량을 조사한 결과는 Table 1과 2에서 보는 바와 같이 초장은 무비구에서 16.2cm로 시비량이 증가함에 따라 점차적으로 커져서 300kg/10a 시비구에서 18.7cm였고 그 이상인 600kg/10a 시비구에서 초장은 17.9cm로 작아지는 경향이였으나 처리간에는 큰 차이가 없었다. 엽폭 및 근장도 초장반응과 비슷하였다. 엽수는 지렁이분을 0~600kg/10a까지 증비할수록 10.5~13.9개로 넓고 길어지는 경향이였으나 처리구간에는 통계적 유의성은 인정되지 않았다. 엽록소는 무비구가 20.5로 시비처리한 구와 유의한 차이가 있었으나 지렁이분 시비구간에는 22.5~23.5로 큰 차이는 없었다. 근경은 무비구에서 300kg/10a까지 시비량이 증가함에 따라 4.2~6.2mm로 굵어졌고, 400kg/10a~600kg/10a로 시비량이 증가되었을 때는 6.0~5.5mm로 가늘어지는 경향이였으나 지렁이분 시비구간에는 차이가 없었다. 이 시험에서 초장은 지렁이분 시비량이 증가함에 따라 점차적으로 길어지고 있으나 처리구간에 초장크기가 현저하지 못한 요인은 엇갈이 배추의 생육기간이 매우 짧아서 지렁이분

Table 1. Chemical properties of top soil (0~10cm) before the experiment.

pH (1:5)	EC (dS/m)	Organic matter (%)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Exchangeable cation (me/100g)		
				CaO	MgO	K <sub>2</sub> O
5.3	1.20	4.3	108	6.1	2.1	0.68

**Table 2.** Effects of worm casting(100%) organic fertilizer rate on growth characters and yield of Elgari Chinese cabbage.

Worm casting rate (kg/10a)	Plant height (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves per plant	Chlorophyll value <sup>†</sup>	Root length (cm)	Root diameter (mm)	Fresh matter yield (kg/10a)
0	16.2	7.9	10.5	20.5	8.2	4.6	1346
100	16.6	8.1	11.5	22.5	9.3	4.9	1400
200	17.9	8.5	12.4	22.6	9.5	5.9	2157
300	18.7	9.1	12.5	22.8	10.1	6.2	2273
400	18.1	8.7	12.9	23.0	10.4	6.0	2321
500	18.0	8.6	13.3	23.3	10.3	5.5	2354
600	17.7	8.5	13.9	23.5	9.8	5.5	2218
LSD(5%)	NS	NS	NS	1.7	NS	0.8	616
C.V.(%)	8.7	10.5	10.6	4.5	9.6	8.4	17
Response <sup>‡</sup>	NS <sup>§</sup>	NS	NS	L	NS	Q	Q

<sup>†</sup> Chlorophyll apparatus(SPAD-502, Minolta) value

<sup>‡</sup> Regression equations relating worm casting rate are presented in table 2.

<sup>§</sup> L. linear; Q. quadratic; NS. not significant at 5% probability level.

**Table 3.** Regression equation with coefficients of determination relating worm casting rate and various traits.

Variable	Regression equation	r <sup>2</sup> or R <sup>2</sup>
SPAD reading value	Y = 0.001119X + 21.645238	0.07
Root diameter	Y = -0.000011471X <sup>2</sup> + 0.008295X + 4.516153	0.85
Fresh yield	Y = -0.005601X <sup>2</sup> + 5.034549X + 1227.709921	0.90

흡수가 충분하지 못하였기 때문이라고 생각되었다. 그러나 다년생인 맥문동과 더덕은 유기질 비료시비량이 증가할수록 생육이 촉진되는 것으로 보고되어 있다(조 등, 1996; 이 등, 1995).

생체수량은 무비구에서 1,346kg/10a이었다다가 200 kg/10a이상 시용하였을 때 유의한 차이를 보였으며 500kg/10a 시비구에서 2,354kg으로 가장 증수되었으나 그 이상인 600kg/10a로 시비량을 증가함에 따라 감소되어 600kg/10a 시비구에서 2,218kg/10a이었다. 그러나 200kg/10a에서 600kg/10a까지 유의한 차이는 없었다. 이 시험에서 생체수량은 무비구에서 지렁이분 시비량이 증가함에 따라 증가되었으나 지렁이분 시비구간에 생체수량이 증수가 현저하지 못한 요인은 전술한 바와 같이 엇갈이 배추의 영양생장기간이 짧은 특성과 시험포장의 유기질함량이 4.3%로 비교적 높은 편이어서 지렁이분 시비효과가 시비구간에는 현저하지 못하였던 것으로 생각되었다.

일반적으로 유기질비료는 지속성이기 때문에 비교적 생육기간이 짧은 일년생작물에 비하여 다년생작물에서 유기질비료 시비효과가 현저한 것으로 보고되고 있다(신등, 1993; 이 등 1995; 조 등, 1996). 그리고, 유기질 비료 시비에 의하여 토양의 물리적, 화학적 특성을 개량하여 재배작물의 지상부 생육과 뿌리의 생육을 촉진시킬 뿐만 아니라 토양내 생장소의 활성화와 비료의 비효를 증진시켜 작물의 수량성 및 품질을 향상시켜 주는 것으로 알려지고 있다(Hitche, 1963; Harda 및 Inoko, 1975; 小林, 1974; 野口, 1992).

이상의 시험결과를 종합하여보면 제주지역의 화산회토양에서 엇갈이 배추 재배시에는 지렁이분(100%)을 400kg/10a 내외로 시비하는 것이 수량성도 높고, 경제성도 높다고 생각되었다.

## 적 요

본 시험은 제주지역에서 지렁이분(100%) 시비량 차이(0, 100, 200, 300, 400, 500 및 600kg/10a)에 따른 엇갈이 배추의 생육반응 및 생체수량을 검토하고, 지렁이분 적정시비량을 구명하기 위하여 2002년 11월 7일부터 2003년 3월 8일까지 시험하였다.

초장은 무비구에서 300kg/10a 시비구까지는 16.2 cm~18.7cm로 커졌으나 그 이상 600kg/10a로 시비량을 증가시킴에 따라 초장은 작아지는 경향이었으나 처리구간에 통계적 유의성은 없었다. 엽수 및 근장은 무비구에서 600kg/10a까지 시비량을 증가시킴에 따라 점차적으로 증가되었으나 유의한 차이는 없었고, 근경은 300~400kg/10a 시비구에서 굵은편이었으나 그 이하와 그 이상의 처리구에서는 외소하였다. 엽록소 함량은 20.5에서 23.5로 시비량이 많아짐에 따라 증가되었다.

10a당 생체중은 무비구에서 1,346kg으로 감소되었으나 시비량이 증가함에 따라 증가되어 500kg/10a 시비구에서 2,354kg으로 증수되었고, 그 이상 600kg/10a로 시비량이 증가함에 따라 2,218kg으로 감소되는 경향이었으나 200kg에서 600kg/10a 시비구간에는 큰 차이가 없었다.

## 인용문헌

1. Harada, Y., and A. Knoko. 1975. Soil Science. plant Nutr. 21 : 361.
2. Mitchell, R., 1963. Addition of fungal cell wall components to soil for biological disease control. Phytopathology Vol 53.
3. 손상목. 1994. 채소를 통한 한국인의 일일  $\text{NO}_3^-$  섭취량과 안전농산물의  $\text{NO}_3^-$  함량허용기준. 유기농업의 현황 및 발전방향에 관한 심포지움. 한국토양비료학회. pp.251-276.
4. 申彦杓, 劉根培, 林興培, 呂寅昊, 丁蓮圭. 1993. 최신 채소원예학. 선진문화사. pp.216-237.
5. 李承弼, 金相國, 南明淑, 崔富述, 李相哲. 1996. 遮光과 有機質施用이 더덕의 生育 및 香氣成分에 미치는 影響. 韓作誌 41(4):496-504.
6. 정영규. 1984. 초지토양관리와 비료. 가리연구회 pp.226-229.
7. 조남기, 송창길, 박양문, 현경탁. 1996. 유기질비료 시비량 차이가 맥문동의 생육 및 수량에 미치는 영향. 제주대 아농연 13:63-71.
8. 韓鐘煥, 張桂炫, 徐銓圭, 李柚植. 1992. 施肥方法 및 肥種이 生育과 收量에 미치는 影響. 農試論文集(田·特作篇) 34(2):73-77.
9. 홍순달, 강보구, 김재정. 1998. 시설재배지 토양검정에 의한 배추의 적정시비량. 한국토양비료학회지 30(1):16-24.
10. 황선웅. 1998. 비료산업의 발전과정과 전망. 한국토양비료학회 30년의 회고와 전망. 학회창립 30주년기념 심포지움. 한국토양비료학회 pp.99-122.
11. 三井計夫. 1988. 飼料作物·草地. 養賢堂. pp.514-519.
12. 野口勝憲. 1992. 有機質肥料と土壤微生物(4). 農業および園藝 第67卷 第9号 52-54.
13. 小林達治, 葦澤正義, 中條利昭. 1974. 果實の品質におよぼす有機質肥料施用の效果. 土肥誌. 第45卷 第7号. 315-317.