

제주지역에서 지렁이분(100%) 유기질비료 시비량 차이에 따른 알타리무의 생육반응 및 수량변화

조 남 기, 강 영 길, 송 창 길, 조 영 일*, 고 미 라
제주대학교 식물자원과학과, 서울대학교 농업생명과학대학*

Effects of Worm Casting(100%) Organic Fertilizer Rate on Growth Characters and Yield of Altari Radish in Jeju Island

Nam Ki Cho, Young Kil Kang, Chang Khil Song, Young Il Cho*, 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 Altari radish in Jeju island. The results obtained were summarized as follows: Plant height grew big 28.4~33.5cm as organic fertilizers increased 0~600kg/10a but was not significant among fertilizer rates. Number of leaves increased from 0 to 300kg/10a of fertilizer rate and then decreased as the increasing of that beyond. Leaf width and root length was no significance between treatment plots. Root diameter became thick as the increasing of fertilizer rate. Fresh matter yield (Top+root) increased 1.894~3.519kg/10a from 0 to 600kg/10a of fertilizers. But was no significance 300~600kg/10a of fertilizers. Top and root weight were the same trend with fresh matter yield.

Key words : Altari radish, worm casting(100%), organic

fertilizer(100%), growth character, fresh yield.

서 언

알타리무(*Raphanus sativus* L.)는 화산회토양이나 경토가 얇은 척박한 토양에서도 흡비력이 매우 강한 특성 때문에 재배가 가능한 채소로 알려지고 있다. 파종은 춘파, 추파 되고 있고, 저온하에서도 생육이 가능하여 고랭지 재배도 가능하고, 겨울철에는 시설 재배에 의하여 알타리무를 생산하고 있다(申, 1993).

알타리무는 수분(95%)이 풍부하고, 잎에는 비타민 A와 C가, 뿌리에는 비타민 C가 많이 포함되어 비타민 공급원으로 매우 중요시되고 있고, 우리나라에서 무는 배추와 함께 2대 채소중의 하나라 넓은 면적에 무를 재배하고 있다. 시비량은 토양조건에 따라 차이가 있으나 10a당 질소 18kg, 인산 12kg, 칼리16kg, 그 외 소석회 70kg내외, 붕소 1.5kg 그리고 계분과 기타 유기물 비료를 다량으로 기비로 사용하고 있다. 그 중에도 무에는 유기질 비료사용 효과가 매우 현저한

것으로 보고되고 있다(황 등, 1998). 李 등(1996)은 더덕에서, 조 등(1996)은 맥문동에서, 오(1983)는 채소류에서 유기질비료 시용량이 증가함에 따라 수량이 증수되었다고 보고한 바 있다. 그리고, 유기질비료 시비에 의하여 토양의 물리적, 화학적 특성을 개량하여 재배작물의 지상부 생육과 근부의 생육을 촉진시킬 뿐만 아니라 토양내 성장소의 활성과 비료의 비효를 증진시켜 재배작물의 수량성과 품질을 향상시켜 주는 것으로 알려지고 있다(Hitche, 1963; Harda 및 Inkoko, 1975; 小林, 1974; 野口, 1992, 정, 1984). 최근에 환경친화형 농업이 강조되면서 가축분뇨, 퇴비 등 유기질 비료 시용량이 급격히 증가되고 있으나 재배작물에 따라 유기질 비료 시비량이 구명된 연구가 미미한 실정이다.

따라서 본 시험은 제주지역의 화산회 토양에서 지렁이분(100%) 시비량 차이에 따른 알타리무의 생육 특성 및 수량성을 검토하고 지렁이분의 적정시비량을 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

본 시험은 2002년 11월 7일부터 2003년 3월 11일까지 표고 278m에 위치하여 있는 제주도 아라동 1번지 제주대학교 농업생명과학대학 부속농장 비닐하우스에서 신미알타리무(농우바이오-주-)를 공시하였다. 시험구면적은 3.3㎡(가로 1.8m×1.8m)로 하였고, 시험구배치는 3반복 난괴법으로 하였다. 지렁이분(100%) 시비량은 0, 100, 200, 300, 400, 500 및 600kg/10a의 7 처리로 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 3井

(1988)조사기준에 준하여 조사하였다. 생체중은 각 시험구의 3.3㎡ 면적에서 측정한 다음 10a당 수량으로 환산하였다. 시험포장의 토양은 농암갈색 화산회 토였으며 표토(10cm)의 이화학적 성질은 Table 1에서 보는 바와 같다. 시험포 관리는 일반 작물의 관리 기준에 준하였다.

결과 및 고찰

지렁이분(100%) 시비량 차이에 따른 알타리무의 생육반응 및 생체수량을 조사한 결과는 Table 2 및 Table 3에 예시하였다.

초장은 지렁이분 시비량이 증가함에 따라 점차적으로 커지는 경향이였다. 즉 무비구에서 28.4cm로 작으면이었으나 시비량이 증가함에 따라 점차적으로 커져서 600kg/10a 시비구에서 33.5cm로 커졌으나 300kg/10a에서 600kg/10a까지 지렁이분 시비구간에는 초장의 크기에 유의한 차이는 없었다. 엽폭과 근장은 무비구에서 각각 7.1cm, 14.4cm였으나 시비량이 증가함에 따라 점차적으로 증가되어 400kg/10a 시비구에서 엽폭 7.8cm, 근장은 17.6cm로 작아졌으나 무시비구에서 600kg/10a까지 엽폭과 근장은 처리구간에 무의하였다. 근경은 초장변화와 비슷한 경향이였다. 즉 무비구에서 근장은 15.6cm였으나 시비량이 증가함에 따라 길어져서 600kg/10a 시비구에서는 24.0cm로 커졌다. 엽록소 함량은 무비구에서 600kg/10a까지 30.3~32.9로 증가하였으나 처리구 간에 유의성은 인정되지 않았다. 이 시험에서 엽폭과 근중은 처리구간에 큰 차이가 없었고 초장 및 엽수는 무비구에서 지렁이분 시비량이 증가됨에 따라 점차적으로 증가되는 경향이였으나 지렁이분 시비구간에 차이가 현저하지 못한 요인은 알타리무는 영양생장기간이 매우 짧아서 지렁이분 유기질 비료의 흡수가 충분하지 못하였

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

pH (1:5)	EC (dS/m)	Organic matter (%)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	Exchangeable cation (me/100g)		
				CaO	MgO	K ₂ 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 Altari radish.

Worm casting rate (kg/10a)	Plant height (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves per plant	Chlorophyll value [†]	Root length (cm)	Root diameter (mm)	Fresh weight yield (kg/10a)		
							Top	Root	Total
0	28.4	7.1	6.4	30.3	14.4	15.6	1547	347	1894
100	31.9	7.1	7.7	31.8	14.9	20.1	2178	621	2799
200	32.1	7.5	8.0	32.0	16.2	21.6	2204	670	2875
300	32.4	7.7	8.7	32.1	16.7	22.2	2297	719	3017
400	32.8	7.8	8.5	32.2	17.6	22.6	2512	737	3249
500	32.9	7.6	8.3	32.6	16.0	23.5	2565	774	3338
600	33.5	7.5	7.8	32.9	15.8	24.0	2667	852	3519
LSD(5%)	1.0	NS	0.9	NS	NS	2.7	387	231	542
C.V.(%)	1.8	4.1	6.5	4.5	8.9	7.1	10	19	10
Response [‡]	C [§]	NS	Q	NS	NS	Q	L	L	L

[†] Chlorophyll apparatus (SPAD-502, Minolta) value

[‡] Regression equations relating worm casting rate are presented in table 2.

[§] L. linear; Q. quadratic; C. cubic; 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 ² or R ²
Plant height	$Y = 0.000000094X^4 - 0.000103X^2 + 0.035901X + 28.616032$	0.95
No. of leaves per plant	$Y = -0.000015675X + 0.011544$	0.97
Root diameter	$Y = -0.000027811X^2 + 0.028488X + 16.435189$	0.93
Fresh matter yield		
Top	$Y = 1.58579X + 1805.896428$	0.84
Root	$Y = 0.674196X + 471.976786$	0.81
Total	$Y = 2.259986X + 2277.873214$	0.84

기 때문이라고 생각되었다.

총생체수량은 시비량이 증가함에 따라 점차적으로 증가되는 경향이였다. 무비구에서 총 수량은 1,894kg/10a로 감소되었으나 시비량이 증가함에 따라 점차적으로 증가되어 400kg/10a시비구에서는 3,249kg/10a으로, 500kg/10a시비구에서 3,338kg/10a으로, 600kg/10a시비구에서는 3,519kg/10a순위로 증수되었으나 지렁이분 시비구간에는 통계적인 유의성은 없었다. 지상부생체증과 근중도 총수량의 반응과 비슷한 경향인데 지상부중은 1,547kg/10a에서 2,667kg/10a으로, 근중은 347kg/10a에서 852kg/10a로 증가되는 경향이였으나 400kg/10a에서 600kg/10a까지 지렁이분 시기 구간에는 유의한 차이는 없었다. 본 시험에서 지상부생체증과 근중은 무비구에 비하여 지렁이분 시비량이 증가함에 따라 점차적으로 증수되었으나 지렁이

분 400kg~600kg/10a 시비구에서 수량차이가 현저하지 못한 요인은 전술한 바와 같이 알타리무의 생육기간이 짧은 생태적, 생리적 특성 때문에 지렁이분의 흡수가 충분하지 못하였던 것으로 생각되었다. 또한 본 시험 토양의 유기질 함량이 비교적 높은 편이어서(4.3%) 지렁이분 시비량이 많은 구에서도 수량증가가 현저하지 못한 것으로 생각되었다. 일반적으로 작물재배지에서 유기질 비료 시용효과는 일년생 작물에 비하여 다년생 작물이 그 효과가 현저한 것으로 보고되고 있다. 추 등(1996)은 더덕에서, 조 등(1996)은 맥문동에서, 유기질 비료 시용효과가 매우 높은 것으로 보고한 바 있다(Mitchell, 1963; 홍 등, 1998; 한 등, 1992; Harada 과 Knoko, 1975). 이상의 시험결과로 보아 제주지역의 화산회토양에서 알타리 무 재배에는 지렁이분(100%)을 400kg~500kg/10a시

비가 수량성도 높고, 경제성도 높다고 생각되었다.

적 요

본 시험은 제주지역에서 지령이분(100%) 시비량 차이(0, 100, 200, 300, 400, 500 및 600kg/10a)에 따른 알타리무의 생육반응 및 수량을 검토하고 지령이분 적정시비량을 구명하기 위하여 2002년 11월 7일부터 2003년 3월 8일 까지 시험하였다.

초장은 무비구에서 시비량이 증가할수록 28.4cm에서 33.5cm로 커지는 경향이었으나 시비구간에는 유의한 차이가 없었다. 엽수는 무비구에서 300kg/10a 시비구까지 증가되었으나, 그 이상으로 시비량이 증가할수록 감소되는 경향이었고, 엽폭 및 근장은 처리구간에 큰 차이가 없었으나 근경은 시비량이 증가됨에 따라 점차적으로 굵어지는 경향이였다.

총생체중(지상부중+근중)은 무비구에서 600kg/10a 시비구까지는 1.894kg/10a에서 3.519kg/10a로 시비량이 증가할수록 총생체중은 증가되는 경향이였으나 300/10a에서 600kg/10a 지령이분 시비구간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 지상부중과 근중은 총생체중 반응과 비슷한 경향이였다.

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. 申彦杓, 劉根培, 林興培, 呂寅昊, 丁蓮圭. 1993. 최신 채소원예학. 선진문화사. pp.269-276.
4. 오왕근. 1983. 토양관리와 비료. 사단법인 가리연구회. pp.284-312.
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. 정연규. 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. 韓鍾煥, 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. 野口勝憲. 1992b. 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.
12. 三井計夫. 1988. 飼料作物·草地. 養賢堂. pp.514-519.
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.