

재식밀도와 종근중이 천궁의 생육 및 수량에 미치는 영향

최수용·장광진*·이기철**·박철호

Effects of Planting Density and Rhizome Weight on Growth and Yield of *Ligusticum chuangxion* HORT. and *Cnidium officinale* MAKINO

Su Yong Choi, Kwang Jin Chang*, Ki Cheol Lee** and Cheol Ho Park

ABSTRACT : This study was conducted to improve the productivity of *Ligusticum chuangxion* HORT. and *Cnidium officinale* MAKINO by establishing the effects of cultivating conditions. The highest weight of rhizome and root per plant was 36.5g at 50×25cm planting density. Fresh weight of underground parts per plant increased as weight of rhizome increased and it was the highest (67g) at 50×25cm while the lowest one (59g) was at 50×15cm. Fresh weight of underground parts per plant of *C. officinale* increased as weight of rhizome increased. It was significantly different (53-67g) among the treatments of planting density.

I. 서 언

川芎은 산형과(Umbelliferae)의 다년생 초본식물로서 옛부터 성분이 따뜻하고 독이 없고 일체의 풍기와 노손 및 일체의 혈과와 숙혈을 낮게 하고 신혈을 기르며 머리가 아픈 것을 없애주고 心, 腹, 血의 냉통을 치료하여 주는 약재로 알려져 왔다. 현재는 보혈, 강장, 진정, 통경약, 두통약, 근육이완, 강심, 경피흡

수 등의 작용이 있는 약재로서 매우 중요하게 쓰이고 있다(Kangshima 등, 1975; Ozeki 등, 1989; Nakasawa 등, 1989; 難波恒雄 등, 1992).

유효성분으로는 日川芎은 정유 1~2%, 주 성분은 cnidilide, ligustilide, neocnidilide 및 cnidiumlactone, buthyl-phthalide, sedanoic acid 등을 함유하고 있으며(육 등, 1981), ligustilide의 항콜린 작용(山岸喬, 1982), Phthalide류의 항진균작용, farcarindiol의 진

강원대학교 식물응용과학부 (Kangwon Nat'l Univ.)

** 한국농업전문학교 (Korea Nat'l Agri. College)

*** 춘천교대 (Chunchon Nat'l Univ. of Education)

< 2000. 5. 8 접수 >

통작용등이 보고되어 있으며 土川芎이 日川芎보다 ligustilide 성분과 butyliden phthalide의 함유량이 더 많은 것으로 보고되어 있다(이 등, 1966).

최근 국민경제 및 생활수준의 향상으로 건강에 대한 관심도가 높아짐에 따라 전통적 한약에 대한 선호인식이 바뀌고 있으며 이러한 현상은 보약재의 국내수요 증가뿐만 아니라 수출량도 증대되어 약용작물은 농가의 主要 소득원으로 대두되고 있는 실정이다(장, 1985; 강, 1980; 이 등, 1981).

일반적으로 이용부위가 지하부이며 영양번식성인 작물에서 종구의 크기(최와 박, 1987; 최, 1991) 및 재식밀도가 수량성을 좌우하는 요인 중의 하나로 알려진다(朴, 1981; 韓, 1988; 鄭 등, 1991; 김 등, 1994). 김 등(1994)은 토천궁의 밀식재배시 개체당 생육은 저조한 반면 10a당 수량이 증대되었음을 보고하였다. 그러나 토천궁과 일천궁의 지역별 재배조건에 따른 종근중 및 재식밀도의 영향에 대한 선행 연구가 충분하지 못하므로 재배지역의 확대 및 작부체계 확립을 위해서는 이에 대한 연구가 필요하다.

따라서 본 논문은 수요가 증가하고 있는 土川芎과 日川芎의 체계적이고 종합적인 재배법을 확립하여 천궁의 생산성 및 이용성을 증대하기 위한 연구의 일환으로서 춘천지역에서 재식밀도와 종근의 크기(종근중)가 천궁의 생육 및 수량에 미치는 영향을 조사한 결과이다.

II. 재료 및 방법

본 시험의 공시재료로는 1997년 2월에 생약협회로부터 구입한 土川芎 (*Ligusticum chuanxiong* HORT) 과 태백에서 수집한 日川芎 (*Cnidium officinale* MAKINO) 을 10 g 이하, 11~24 g, 25 g 以上으로 구분하여 江原大學校 재배포장에서 재배하였다.

본 시험포는 유기물 함량이 0.8%로 낮게 나타났으며 유효린산 함량은 1,489ppm으로 매우 높은 함량을 보였다. 양이온 치환용량도 K 0.34, Ca 1.2, Mg 0.6(me/100)으로 적정치 이하로 측정되었다(표1).

재식은 1997년 3월 20일에 재식거리에 따른 생육반응시험은 50×15, 50×20, 50×25 cm로 정식 하였으며, 종구무게에 따른 생육특성 조사로서 10 g 以下, 11~24 g, 25 g 以上으로 구분하여 재식거리 50×20cm로 정식하였다.

시비량은 성분량으로 10a당 질소 12 kg, 인산 5 kg, 가리 9 kg, 석회 200 kg, 퇴비 2,000 kg을 사용하였으며, 인산, 가리, 석회, 퇴비는 전량 기비로 하고, 질소는 기비로 50%, 나머지는 추비로 7월3일에 사용하였다. 토양소독으로 큐라텔입제 1 kg을 식재전 시험포 전면에 분시하였다. 제초는 2회 실시하였으며, 수확은 1997년 11월 3일에 하였고, 기타관리는 관행에 준하여 하였다.

시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였으며, 주요 조사로는 日川芎에 대하여 근경의 직경, 근장 및 생근중, 건근중을 조사하였고, 土川芎

Table 1. Physico-chemical properties of experimental field before treatment

Soil series	pH	O. M. (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. cat. (me/100)		
				K	Ca	Mg
Chunchon	5.6	0.8	1489	0.34	1.2	0.6

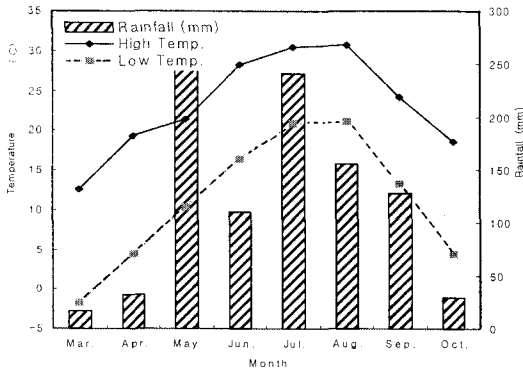


Fig. 1. The climate conditions during the experiment in Chunchon, Kangwondo.

은 지상부 및 지하부 생육특성을 조사하였다.

그림 1은 재배기간 동안의 춘천지역의 최고 및 최저온도와 강수량을 나타낸 것으로서 3월 평균 최저기온이 영하권으로 내려갔으며 생육중기인 6월, 7월, 8월은 川芎의 재배적온을 상회하는 30℃이상 되는 일수가 많았으므로 천궁재배에 적합한 기후가 되지 못했던 것으로 사료된다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 土川芎의 재배조건별 생육특성

표 2는 재식밀도에 따른 土川芎 (*L. chuanxiong*)의 지하부 생육특성으로서 개체

당 생체중은 50×25 cm에서 67.2 g으로 가장 높게 나타난 반면 50×15 cm에서 59.0 g으로 가장 낮은 수치를 보였다. 건물중은 50×15 cm에서 32.9 g으로 가장 적었고, 50×20 cm에서 34.4 g, 50×25 cm에서 36.5 g으로 가장 높게 나타났다. 김 등(1994)에 의하면 이는 재식밀도가 넓을수록 일조 및 일사조건과 기타 환경조건 등이 양호할 뿐만 아니라 넓은 면적의 확보로 근경과 엽수 등 지상부 영양상태가 양호했기 때문이라고 하였다. 노두의 개수에 있어서는 50×15 cm에서 8.7개로 가장 높은 반면 50×25 cm에서 5.4개로 가장 낮게 나타나 근경수량이 증가할수록 노두의 개수는 감소하는 경향을 나타냈다.

그림 2는 재식밀도에 따른 土川芎의 10a당 수량으로 50×15 cm에서 생체중과 건물중이 각각 786.6 kg, 438.6 kg으로 가장 높았고, 50×25 cm에서 537.5 kg과 292 kg으로 가장 낮게 나타나 재식밀도가 증가할수록 10a당 수량은 감소하는 경향을 나타내고 있는데 이는 개체당 수량의 증가에 의한 결과보다는 단위면적당 재식주수 증가의 영향으로 사료된다.

근경의 무게에 따른 지하부의 생육특성으로서 개체당 생체중은 10 g 이하에서 35.7 g으로 가장 작게 나타났고, 25 g 이상에서 45.9 g으로 가장 높게 나타났다(표3). 세근수량에 있어서는 근경11~24 g에서 18.3 g으로 25 g

Table 2. Growth characteristics of underground parts of *Ligusticum chuanxiong* with different planting density

Planting density (cm)	Fresh weight (g) / plant			Dry weight (g) / plant			No. of vegetative node / plant
	Rhizome	Root	SUM	Rhizome	Root	SUM	
50×15	41.6	17.4	59.0	21.7	11.1	32.9	8.7
50×20	43.8	18.3	62.1	22.8	11.6	34.4	7.8
50×25	47.3	19.9	67.2	24.4	12.2	36.5	5.4
LSD (5%)	24.80	11.50	35.88	12.69	6.96	19.58	3.18

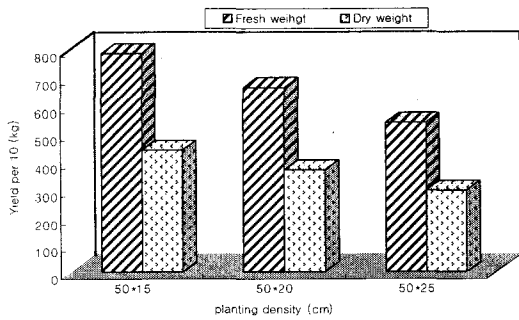


Fig. 2. Yield per 10a in the *Ligusticum chuangxiong* with different planting density.

이상에 비해 약간 높게 나타났으나, 근경과 세근전체 무게에 있어서는 25 g 이상에서 보다 높은 수치를 나타냈으며, 개체당 건물중에 있어서도 생체중과 비슷한 경향을 나타냈다. 이는 종구가 클수록 종구내의 저장양분이 많아 초기생육이 양호한 것으로 사료된다. 그리고 이와 같은 결과는 토란과 石蒜과 같은 영양 번식 작물에서 종구가 클수록 생육이 양호하여 수량이 증가한다는 최와 박(1987)과 최(1991)의 견해와 일치하였다.

그림 3은 土川芎의 근중별 10a당 수량을 나타낸 것으로서 10 g 以下에서 생체중과 건물중이 각각 561 kg, 309.3 kg으로 가장 작게 나타났으며, 25 g이상에서 681.5 kg, 373.3 kg으로 가장

높게 나타나 근경의 무게 25 g 이상에서는 10 g 이하보다 생체중과 건물중에서 각각 21.4%, 20.7%의 증수효과를 나타냈다.

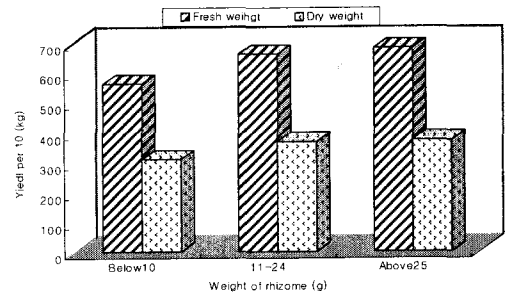


Fig. 3. Yield per 10a in the *Ligusticum chuangxiong* with different weight of rhizome.

2. 日川芎의 재배조건별 생육특성

재식밀도에 따른 지하부의 생육특성은 표 4에서 보는 바와 같이 근경의 직경은 50x15 cm의 처리구에서 25.5 mm로 가장 낮게 나타났으며, 50x25 cm의 처리구에서 27.7 mm로 가장 높게 나타났다. 근장은 50x20 cm의 처리구에서 66.3 mm로 가장 낮게 나타났고, 50x25 cm의 처리구에서 70.3 mm로 높은 수치를 나타냈다. 근수량에 있어서는 50x15 cm의 처리구에서 18.7 g으로 가장 낮은 수치

Table 3. Growth characteristics of underground parts of *Ligusticum chuankiong* with different weight of rhizome

Weight of rhizome (g)	Fresh weight (g)/plant			Dry weight (g)/plant			No. of vegetative node/plant
	Rhizome	Root	SUM	Rhizome	Root	SUM	
Below 10	35.7	16.8	52.6	18.73	10.33	29.0	7.9
11~24	43.8	18.3	62.1	22.81	11.66	34.4	7.8
Above 25	45.9	18.0	63.9	23.73	11.07	35.0	7.2
LSD (5%)	17.34	8.34	24.84	9.10	5.01	13.50	3.23

Table 4. Growth characteristics of underground parts of *Cnidium officinale* with different planting density

Planting density (cm)	Rhizome (mm)		No. of root tuber	Fresh weight (g)			Dry weight (g)		
	Diameter	Length		Rhizome	Root tuber	SUM	Rhizome	Root tuber	SUM
50×15	25.5	68.9	10.1	31.4	21.3	52.7	10.8	7.9	18.7
50×20	25.8	66.3	12.1	33.9	22.5	56.4	11.6	8.8	20.4
50×25	27.7	70.3	13.0	34.0	33.1	67.1	11.8	12.1	24.0
LSD (5%)	4.04	1.48	3.90	17.49	12.42	22.66	5.53	3.82	6.95

를 보였으며, 50×25 cm의 처리구에서 24 g으로 가장 높은 수치를 나타냈다. 이는 앞서 설명한 土川芎의 재식밀도에 따른 지하부의 생육특성에 관한 결과와 정 등(1991)에 의한 白芷 재식밀도에 관한 시험과 정 등(1994)의 植防風의 재식밀도에 관한 시험보고와 비슷한 결과이다.

그림 4는 日川芎의 재식밀도별 10a당 수량을 나타낸 것으로 재식밀도가 50×15 cm에서는 생체중과 건물중이 702.6 kg과 249.3 kg으로 가장 높게 나타났고, 50×25 cm에서 536.7 kg과 192 kg으로 가장 낮게 나타나 日川芎도 土川芎의 결과와 유사한 경향을 보였다. 이는

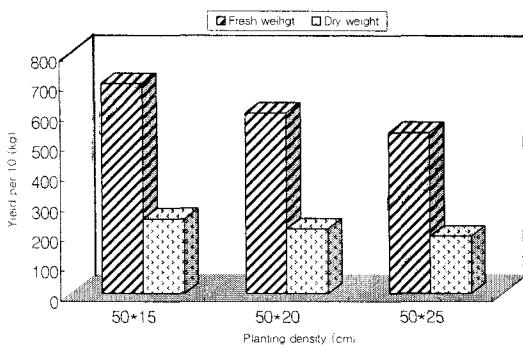


Fig. 4. Yield per 10a in the *Cnidium officinale* with different planting density.

개체당 수량증가의 결과보다는 단위면적당 수량의 증가가 그 원인이라고 사료된다. 金 등(1994)과 鄭 등(1991), 朴(1981), 韓(1988) 등은 각각 천궁, 백지, 홍화, 부추에 있어서 밀식할수록 개체당 수량은 감소되었지만 10a당 수량은 증가한다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다.

日川芎(*Cnidium officinale*)의 근경중에 따른 지하부의 생육특성으로서 근경의 직경은 10 g 이하에서 23.8 g으로 가장 낮게 나타났으며, 25 g 이상에서 28.9 g으로 가장 높게 나타났다(표5). 근장도 또한 10 g 이하에서 60.7 mm로 가장 낮았고, 25 g 이상에서 69.7 g으로 가장 높게 나타났으며 근장과 근직경 모두에서 유의성이 인정되었다.

노두의 수에 있어서는 토천궁과 반대로 근경의 무게가 높을수록 노두의 개수가 증가하는 경향을 나타냈으며 각 처리간에 유의성이 있는 것으로 나타났다.

개체당 근경의 생근중은 10 g 이하에서 27 g으로 가장 낮았고, 25 g 이상에서 43.4 g으로 가장 높게 나타났으나 처리간 유의성은 인정되지 않았다. 그러나 노두의 무게에 있어서는 10 g 이하에서 16.8 g으로 가장 낮은 반면 25 g 이상에서 51.2 g으로 가장 높게 나타나 높은 유의성이 인정되었으며, 전체 생근중에 있어

Table 5. Growth characteristics of underground parts of *Cnidium officinale* with different weight of rhizome

Weight of Rhizome (g)	Rhizome (mm)		No. of Root tuber	Fresh weight (g)			Dry weight (g)		
	Diameter	Length		Rhizome	Root tuber	SUM	Rhizome	Root tuber	SUM
Below 10	23.8	60.7	10.9	27.0	16.8	43.9	9.1	6.4	15.6
11~24	25.8	66.3	12.1	33.9	22.5	56.4	11.6	8.8	20.4
Above 25	28.9	69.7	15.9	43.4	51.2	94.6	15.1	18.1	33.2
LSD (5%)	3.33	1.40	5.18	17.82	15.17	24.95	5.72	4.85	7.93

서도 10 g 以下가 43.9 g으로 가장 낮고, 25 g 이상이 94.6 g으로 가장 높게 나타나 전체 생근중도 높은 유의성이 인정되었다.

표6은 근경의 무게에 따른 생육특성간 상관을 나타낸 것으로서 근경의 무게와 근경의 직경, 근경장간에 높은 양의 상관을 나타내 근경의 직경과 근경장이 증가하면 근경중이 증가함을 알 수 있었다. 노두의 무게와 근경의 직경, 노두의 수간에도 높은 양의 상관을 보여 근경의 직경, 노두의 수가 증가하면 노두의 무게도 증가함을 알 수 있었다.

그림 5는 근중별 일천공의 10a당 수량을 나타

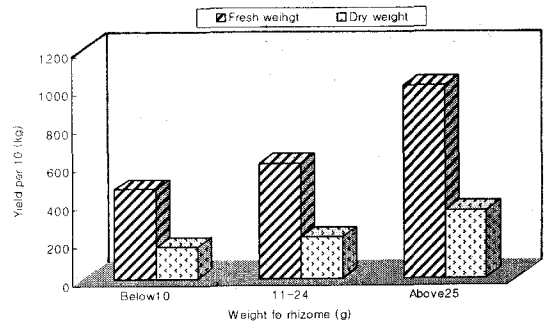


Fig. 5. Yield per 10a in the *Cnidium officinale*. with different weight of rhizome.

Table 6. Correlation coefficient among the characteristics of growth in *Cnidium officinale* with different weight of rhizome

Factor	Rhizome diameter (mm)	Rhizome length (cm)	No. of vegetative node	Weight of rhizome (g) /plant
Rhizome diameter (mm)				
Rhizome length (cm)	0.736*			
No. of vegetative node	0.514	0.334		
Weight of rhizome (g) /plant	0.802**	0.950**	0.422	
Weight of vegetative node (g) /plant	0.758*	0.446	0.807**	0.641

*, ** Significant at the level of 5%, 1%

낸 것으로 생체중과 건물중은 10g이하에서 각각 468.2 kg, 166.4 kg으로 가장 낮게 나타났고, 25 g 이상에서 1009 kg, 354.1 kg으로 가장 높게 나타나 10 g 이하와 비교하여 볼 때 생체중과 건물중이 115.5%, 112.8%로 높은 증수효과를 나타냈으며, 11~24 g과 비교하여도 67.7%, 62.7%의 증수효과를 나타냈다.

IV. 적 요

川芎의 재배조건별 생육특성을 파악하기 위하여 土川芎과 日川芎 각각에 대하여 재식거리별, 근중별 시험을 수행한 결과를 요약하면 다음과 같다.

재식밀도에 따른 土川芎 (*Ligusticum chuanxiong*)의 지하부 생육특성으로서 건물중은 50×15 cm에서 32.9 g으로 가장 작았고, 50×20 cm에서 34.4 g, 50×25 cm에서 36.5 g으로 가장 높게 나타났다.

근경의 무게에 따른 지하부의 생육특성으로는 생체중이 10 g 이하에서 35.7 g으로 가장 작게 나타났고, 25 g 이상에서 45.9 g으로 가장 높게 나타났다.

일천궁의 재식밀도에 따른 지하부의 생육특성은 근수량에 있어서 50×15 cm의 처리구에서 18.7 g(건물중)으로 가장 낮은 수치를 보였으며, 50×25 cm의 처리구에서 24 g(건물중)으로 가장 높은 수치를 나타냈지만 처리간 유의성은 인정되지 않았다.

日川芎의 근경중에 따른 지하부의 생육특성을 보면 개체당 근경의 생근중은 10 g이하에서 27 g으로 가장 낮았고, 25 g에서 43.4 g으로 가장 높게 나타났으나 처리간 유의성은 인정되지 않았다. 전체 생근중에 있어서는 10 g이하가 43.9 g으로 가장 낮고, 25 g 이상이 94.6 g으로 가장 높게 나타났다.

LITERATURE CITED

- Kaneshima H, Yamaguchi Y, Kinoshita Y, and Yamagishi T. 1975. Pharmacological studies on *Cnidium officinale*. 1. Sedative action of the ether extract of senkyu. Hokkaidoritsu Eisei Kenkyusho 25 : 12.
- Ozeki, Y., Sekida, S., Harada, M. 1989. Centrally acting muscle relaxant effect of phthalides obtained from *Cnidium officinale* Makino. Yakugaku Zasshi 109 : 402-406.
- 최성규, 박화성. 1987. 토란 親芽의 종자이용가능성에 관한 연구. 2. 親芽의 切片크기가 토란생육과 수량에 미치는 영향. 한원지. 28(2) : 112~117.
- 최성규. 1991. 약용식물 石蒜의 재배법 연구. 1. 종구크기가 石蒜의 생육과 인경 수량에 미치는 영향. 농시론문집(전·특작편) 33(2) : 84~88.
- 한길영. 1988. 부추 시설재배에 있어서 재배밀도가 생육 및 수량에 미치는 영향. 농시론문집(전·특작) 30(2) : 79-83.
- 장상문. 1985. 토양이화학적 특성과 시비가 당귀의 유효성분 함량에 미치는 영향. 경북대학교 박사학위논문.
- 정상환, 서동환, 황정박, 권종락, 이상백, 최대웅. 1991. 白芷 재배시 피복재료와 재배밀도가 생육 및 수량에 미치는 영향. 농시론문집(전·특작) 33(1) : 71-76.
- 정상환, 김기재, 서동환, 이광석, 최부술. 1994. 식방풍의 파종기, 피복, 재식밀도에 따른 생육과 수량변화. 약작지. 2(2) : 121~126.
- 강광희. 1980. 전환기 농업에서의 농가소득증대 심포지움 발표요지. 영남작물 시험장 : 13-15.
- 김충국, 임대준, 유홍섭, 이승택, 1994. 土川芎

- 의 재배밀도가 생육 및 수량에 미치는 영향. 약작지. 2(1) : 26-31.
- 이숙연, 김명진, 임동술, 지형준 김현수. 1966. 土川芎과 日川芎의 Phthalide류 성분비교. 생약학회지. 21(1) : 69-73.
- 難波恒雄, 關谷幸治, 門田重利, 服部征雄, 片山和憲, 小泉保. 1992. 生藥を用いた浴湯劑に關する研究 : 川芎エキスの經皮吸收促進効果. 藥學雜誌, 112 : 638-644.
- 박종선. 1981. 재식밀도 차이가 약용작물 홍화의 수량에 미치는 영향. 한작지. 26(4) : 357-362.
- 山岸喬. 1982. 北海道衛生研究所報. p. 12.
- 육창수 등. 1981. 한국 본초학. 발족문화사. p. 326.