

재배년수에 따른 삼백초 재식거리별 생산성 변화

남상영*[†] · 김인재* · 김민자* · 윤 태* · 이철희* · 박성규* · 이우영* · 정승근**

*충북농업기술원, **충북대학교 식물자원학과

Change of Productivity According to Cultivation Years and Planting densities in *Saururus chinensis* Baill.

Sang Young Nam*[†], In Jae Kim*, Min Ja Kim*, Tae Yun*, Cheol Hee Lee*, Sung Gue Park*, Woo Young Lee*, and Seung Keun Jong**

*Chungbuk Province ARES, Cheongwon 363-880, Korea.

**Dept. of Plant Resources, Chungbuk Nat'l Univ., Cheongju 361-763, Korea.

ABSTRACT : The result that test 3 years since 2002 allowing 6 processing such as 40×5 cm to supply basis data of method of cultivation establishment investigating productivity of *Saururus chinensis* by the number of cultivation years and planting distance, is as following. Plant height of foliar growth was good 1 year eats little, but 2 years planting distance 40×10 cm, 3 years was best in 40×20 cm and there were many the number of tillerings 1, 2, all 3 years do high plant density, and rhizoma growth is 1, 2 years does high plant density, it was good tendency, but 3 years is best in 40×20 cm. 1 year is most in planting distance 40×5 cm, 2 years 40×10 cm, 3 years 40×20 cm, 1~2 year accumulation quantity 40×10 cm, 1~3 year accumulation quantity 40×10, 20 cm in goods foliar amount.

Key words : medicinal crop, *Saururus chinensis* Baill, planting density

서 언

삼백초는 후추목 삼백초과 삼백초속에 속하는 식물이다. 삼백초과 식물은 5속 7종으로 구성되어 있으며 (Tutupalli and Chaubal, 1975), 주로 북미와 아시아에 분포되어 있다. 전 세계적으로 삼백초속은 삼백초 (*Saururus chinensis* Baill.)와 서양삼백초 (*Saururus cernuus*)가 있다. 한국에서 자생하는 삼백초과 식물은 삼백초와 약모밀 (*Houttuynia cordata* Thunb; 어성초)의 2종이 보고되어 있다 (이, 1979). 이들은 모두 습지에서 자라는 다년초로서, 일반적으로 약모밀이 삼백초로 잘못 유통되기도 하나 엄연한 다른 식물이다. 삼백초는 중국에서 오래전부터 민간약으로 사용되어 온 약초 (Hahm, 2001)로 전초에는 정유가 함유되어 있으며, 주성분은 quercetin, quercitrin, isoquercitrin, rutin 및 수용성 tannin이고, quercetin-3-o-glycoside 계통의 플라보노이드 등이 있어, 암종, 수종, 적취, 비만방지 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다 (조, 1994).

삼백초는 잎, 줄기 및 뿌리 등 전초를 이용하며, 종자가 맺히지 않아 근경으로 영양번식을 하는 작물이다. 삼백초는 병충해에 강하고 무농약으로 재배할 수 있으며, 건강 보조식품

으로서 차나 채소로서의 활용 가능성이 높아 기능식품으로의 전망이 기대된다. 최근 약리작용이 알려지면서 여러 농가에서 재배를 시도하고 있지만 아직 체계적인 재배관리 기술이 개발되어 있지 않은 실정이다.

재식거리에 관한 연구에서 Nam *et al.* (1997)은 고구마의 재식거리에 따른 지상부 생육은 소식할 수록 왕성하였으나, 단위 면적당 source량은 밀식할 수록 많았고, sink량은 75×20 cm까지는 밀식할 수록 많아 75×20 cm에서 1,572 g/m²으로 75×30 cm의 1,142 g/m²에 비하여 38% 증수 되었으며, 상저수도 많다고 하였다. 75×20 cm보다 소식 시에는 괴근수량의 감소 폭이 컸으며, 상저수도 적어졌다고 하였다. 또한 약용작물에 있어서도 백수오, 토chan궁, 시호, 쇠무를 등의 약용작물에서 밀식재배가 수량 증수에 유리하다고 보고된 바 있다 (Kim *et al.*, 1994; Kim *et al.*, 1997; 최와 손, 1988). 또한 Chio *et al.* (1993)은 지황을 밀식하면 수량은 증수되나, 상품성이 낮아지므로 30주/m²가 적당하다고 하였고, 지황을 휴복 100 cm, 골 사이 30 cm 그리고 포기 사이를 8.5 cm로 심는 것이 뿌리의 수량이 많고, 상품율을 높인다고 하는 등 (이와 채, 1996) 많은 보고가 있다.

[†]Corresponding author: (Phone) +82-43-219-2637 (E-mail) nsangy@cbares.net

Received January 17, 2006 / Accepted Jun 29, 2006

Table 1. Chemical properties of the experimental field.

pH (1 : 5)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex.-cation (cmol ⁺ /kg)			C.E.C (cmol ⁺ /kg)
			K	Ca	Mg	
7.1	17	192	0.12	6.5	1.5	9.6

이상과 같이 재식거리에 대한 생산성에 관하여 많이 발표된 바 있으나, 다년생 식물의 재배년수 별 생산성에 관한 연구는 매우 미흡한 실정으로 이에 대한 재배기술을 확립하는 것이 시급한 과제이다.

따라서 삼백초의 재배년수에 따른 삼백초 재식거리별 생산성을 구명하여 체계적인 재배기술을 확립하기 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

본 시험은 재식거리에 따른 생산성을 구명하여 재배법 확립에 필요한 자료를 제공하고자 2002년부터 2004년에 걸쳐 충청북도농업기술원 특작시험 포장에서 실시하였으며, 시험 전 토양의 이화학적 특성은 Table 1과 같고, 토양분석은 농촌진흥청 토양화학분석법 (농촌진흥청, 1988)에 의하여 실시하였다.

시험품종은 재래종이었으며, 재식거리는 휴폭을 40 cm로 고정시키고 주간거리를 5 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm 및 50 cm로 하여 2002년 4월 15일에 파종하였고, 파종 시의 시비는 질소 - 인산 - 가리 = 7 - 3 - 6 kg/10a과 퇴비 1,000 kg/10a을 전량 기비로 사용하였으며, 2년생과 3년생은 퇴비 1,000 kg/10a을 11월 하순에 추비로 사용하였다. 월동은 11월 하순에 보온덮개로 피복하였으며, 기타 재배방법은 충청북도농업기술원 표준재배법에 준하였다. 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였고, 각 시험구 면적은 30.0 m²로 하였다.

생육조사는 수확시기에 실시하였으며, 건물중은 시험구의 생육을 대표할 수 있는 중간정도의 개체를 채취하여 시료를 5 cm 정도로 잘게 썰은 후 45°C에서 6~7시간 건조 후 50°C로 올려 경엽을 완전 건조하여 전자저울 (스위스 메틀러사제, M-29582)로 측정하였다. 그 외의 형질은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하였고 (농촌진흥청, 2003), 시험결과는 PC용 통계패키지인 MYSTAT (최, 1998)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 경엽의 생육 및 건물생산

재식거리를 달리하여 재배할 때 재배년수 별 초장의 생육은 Table 2와 같이 1년생은 35.9 cm, 2년생 87.6 cm 그리고 3년생은 69.8 cm로 1년생에 비하여 2년생에서는 2.4배의 초장의 증가를 보였으나, 3년생은 2배의 증가로 2년생 보다 생육의

Table 2. Effects of planting density on plant height and branches growth of *Saururus chinensis*.

Planting density (cm)	Plant height (cm)			Branches (no./plant)		
	1 year	2 years	3 years	1 year	2 years	3 years
40×5	30.8 b*	81.5 c	61.3 e	0.0 c	0.7 b	0.0 a
40×10	32.7ab	93.7 a	67.9 d	0.1 c	0.7 b	0.0 a
40×20	34.6ab	83.0 bc	74.7 a	0.3 b	1.0 a	0.0 a
40×30	36.5ab	85.6abc	73.2ab	0.5 a	1.0 a	0.0 a
40×40	39.0ab	91.1 ab	71.5bc	0.5 a	1.1 a	0.0 a
40×50	42.0 a	90.5 ab	70.1cd	0.5 a	1.2 a	0.0 a
Mean	35.9	87.6	69.8	0.3	1.0	0.0

*DMRT (5%)

증가폭이 둔화되었다. 이는 2년생 이후에서는 근경의 경합에 의하여 생육이 부진한 결과로 판단되며, 재식거리 간에 있어서는 1년생은 소식할 수록 긴 경향으로 재식거리 40×5 cm의 30.8 cm에 비하여 40×50 cm는 42.0 cm로 11.2 cm 길었다. 이러한 결과는 고구마, 구기자, 황기 등에서 소식할 수록 주만장, 경장, 초장 등이 길어진다는 보고 (Nam, 1996; Joo *et al.*, 1999; Kim *et al.*, 1996)와 비슷한 결과였다. 2년생과 3년생은 일정한 경향은 없었으나, 재식거리 40×5 cm에 비하여 2년생은 40×10 cm에서 12.2 cm 그리고 3년생은 40×20 cm에서 13.4 cm 길어 가장 생육이 좋았다.

분지수는 재배년수에 따라서 1년생은 0.3개, 2년생 1.0개 그리고 3년생은 0.0개로 1년생에서는 조금 발생되었고, 2년생에서 많았으며, 3년생은 전혀 분지의 발생이 없었다 (Table 2). 이는 1년생은 생육량이 적어서, 2년생은 생육이 가장 왕성해서, 3년생은 단위면적당 분얼수가 많아서 (Table 5) 개체 간 경합에 의하여 분지의 발생이 없었던 것으로 판단된다. 재식거리 간에는 1년생, 2년생 모두 소식할 수록 분지가 많은 경향이었는데, 토친공에서 소식할 수록 분지수가 증가되었다는 Kim *et al.* (1994)의 보고와는 비슷한 경향이었으나, 고구마에서 재식거리 간에 일정한 경향이 없다는 보고 (Nam, 1996)와는 차이가 있었다.

엽의 생육 중 엽장은 1년생 112 mm, 2년생 113 mm, 3년생 90 mm로 1년생과 2년생은 차이가 미미하였으나, 3년생에서는 22~23 mm 작았다 (Table 3). 이는 3년생에서는 근경의 경합에 의하여 생육이 부진한 결과로 판단되며, 재식거리 간에 1년생에서는 차이가 인정되지 않았는데, Jang *et al.* (2001)의 등굴레 재배 시 재식거리 및 년차 간의 엽장 및 엽폭의 차이가 없다는 보고와 비슷한 결과였다. 엽폭은 1년생 69 mm, 2년생 81 mm, 3년생 61 mm로 가장 생육이 왕성했던 (Table 2) 2년생에서 가장 넓었으며, 재식거리 간에 있어서는 1년생에서는 차이가 인정되지 않았으나, 2년생과 3년생에서는 소식일수록 넓은 경향이었던 것이다.

Table 3. Effects of planting density on leaf length and leaf width growth of *Saururus chinensis*.

Planting density (cm)	Leaf length (mm)			Leaf width (mm)		
	1 year	2 year	3 year	1 year	2 year	3 year
40×5	112 a*	105 b	84 b	68 a	74 b	55 b
40×10	113 a	117 b	87 b	69 a	83 b	57 ab
40×20	111 a	112 a	89 ab	69 a	80 a	60 ab
40×30	110 a	116 a	94 a	70 a	81 a	65 a
40×40	112 a	116 a	94 a	70 a	80 a	65 a
40×50	111 a	113 a	94 a	69 a	83 a	65 a
Mean	112	113	90	69	81	61

*DMRT(5%)

Table 4. Effects of planting density on main nodes and stem diameter growth of *Saururus chinensis*.

Planting density (cm)	Main nodes (no./plant)			Stem diameter (mm)		
	1 year	2 year	3 year	1 year	2 year	3 year
40×5	10.1 b*	7.4 a	8.7 a	3.0 c	6.8 a	6.5 a
40×10	10.2 b	6.9 b	8.7 a	3.4 b	6.9 a	6.8 a
40×20	11.4 a	6.9 b	8.9 a	4.0 a	6.9 a	6.7 a
40×30	11.5 a	7.3 a	9.1 a	4.0 a	7.0 a	6.4 a
40×40	11.5 a	7.3 a	9.0 a	4.3 a	7.2 a	6.2 a
40×50	11.7 a	7.2 a	8.9 a	4.3 a	7.1 a	6.6 a
Mean	11.1	7.2	8.9	3.8	7.0	6.5

*DMRT (5%)

절수는 Table 4에서와 같이 1년생 11.1마디, 2년생 7.2마디, 3년생 8.9마디로 1년생에서 마디수가 가장 많았으며, 재식거리 간에 있어서는 1년생과 2년생은 소식할 수록 많은 경향이었는데, 이러한 결과는 황기에서 소식할 수록 절수가 많다는 보고 (Kim et al., 1996)와는 같은 경향이었으나, 3년생에서는 차이가 인정되지 않았다.

경태는 재배년수에 따라서 1년생 3.8 mm, 2년생 7.0 mm, 3년생 6.5 mm로 1년생에 비하여 2년생과 3년생에서 각각 3.2 mm, 2.7 mm 굵었으며, 재식거리 간에는 1년생에서는 소식할 수록 경태가 굵은 경향이었는데, Joo et al. (1999)의 소식할 수록 경직경이 굵어진다는 보고와는 비슷한 경향이었으나, 2년생과 3년생에서는 차이가 인정되지 않았다.

수량에 있어서 많은 영향을 끼치는 단위면적당 상품엽수는 1년생 361개, 2년생 1,756개, 3년생 2,161개로 재배년수가 경과할 수록 많았으며, 재식거리 간에 있어서는 밀식일수록 많은 경향이였다. 이는 재배년수가 경과할수록, 밀식할수록 분얼수가 많았기 때문에 판단되며, 생육기간이 경과할수록, 밀식

Table 5. Effects of planting density on marketable leaves and tillers growth of *Saururus chinensis*.

Planting density (cm)	Marketable leaves (no./m ²)			Tillers (no./m ²)		
	1 year	2 year	3 year	1 year	2 year	3 year
40×5	520 a*	1,969 a	2,213 a	73.5 a	214 a	299 a
40×10	390 b	1,862 ab	2,128 ab	45.0 b	194 b	280 ab
40×20	347 c	1,808 b	2,145 ab	39.9 c	179 bc	275 ab
40×30	326 d	1,761 bc	2,162 ab	34.6 d	171 cd	267 ab
40×40	310 d	1,664 c	2,151 b	29.6 e	157 d	253 b
40×50	272 e	1,470 d	2,165 b	26.2 e	140 e	246 b
Mean	361	1,756	2,161	41.5	175.8	270

*DMRT (5%)

일수록 엽수가 많다는 보고 (Nam, 1996)와도 같은 경향이였다. 분얼수도 상품엽수와 같은 경향으로 재배년수가 경과될수록, 밀식일수록 많았다 (Table 5).

경엽수량은 Table 6에서 보는 바와 같이 10 a당 1년생 164 kg, 2년생 830 kg, 3년생 685 kg으로 1년생에 비하여 2년생은 5.1배 증수되었으나, 3년생은 4.2배의 증가로 2년생 보다 증수 폭이 둔화되었다. 이는 3년생에서는 근경의 경합에 의하여 생육이 부진한 결과로 판단되며, 재식거리 간에는 1년생은 밀식할 수록 증수되어 재식거리 40×5 cm에서 191 kg/10 a 으 로 40×20 cm (관행)의 164 kg/10 a에 비하여 16% 증수되었는데, 단위면적당 지상부 생체중은 밀식할 수록 많다는 보고 (Nam, 1996)와 같은 경향이였다. 2년생은 40×10 cm에서 933 kg/10 a으로 관행 40×20 cm의 857 kg/10 a에 비하여 8% 증수되었고, 1년생과 2년생을 합한 누적수량에서도 관행 40×20 cm의 1,021 kg/10 a에 비하여 8% 증수되었다. 3년생은 40×20 cm에서 757 kg/10 a으로 다른 재식거리에 비하여 가장 수량이 많았으며, 1년생, 2년생 그리고 3년생을 합한 누적수량에서도 40×10 cm와 함께 가장 수량이 많았다.

2. 근경 건물중

근경 건물중은 10 a당 1년생 479 kg, 2년생 932 kg, 3년생 977 kg으로 1년생에 비하여 2년생에서는 94%의 중량증가로 증가 폭이 컸으나, 2년생에서 3년생의 근경증가는 4% 증가로 증가 폭이 둔화되었다 (Table 7). 이는 3년생에서는 근경의 경합에 의하여 생육이 부진한 결과로 판단되며, 재식거리 간에는 1년생과 2년생에서는 밀식할 수록 근경 건물중이 증가되는 경향으로 Chio et al. (1993)의 지황 재배시험에서 밀식할 수록 근경의 수량이 증가되었다는 보고와 같은 경향이였으나, 3년생에서는 40×20 cm의 재식거리에서 1,100 kg/10 a으로 가장 무거웠으며, 40×20 cm의 재식거리보다 밀식 또는 소식일수록 근경 건물중이 감소되었다. 이러한 결과는 고구마에서

Table 6. Effects of planting density on Marketable top part dry weight of *Saururus chinensis*.

Planting density - cm -	1 year (A)	2 year (B)	3 year (C)	A+B	Index	A+B+C	Index
	- kg/10a -						
40×5	191a*	805bcd	599 d	996 bc	98	1,595 cd	90
40×10	169 b	933 a	722ab	1,102 a	108	1,824 a	102
40×20	164 b	857 b	757 a	1,021 b	100	1,778 a	100
40×30	159bc	832 bc	698 b	991 bc	97	1,689 b	95
40×40	152cd	799 cd	684bc	951 cd	94	1,635 bc	92
40×50	148 d	754 d	647 c	902 d	89	1,549 d	87
Mean	164	830	685	994		1,678	

*DMRT (5%)

Table 7. Effects of planting density on tuber dry weight of *Saururus chinensis*.

Planting density (cm)	Tuber dry weight (kg/10 a)		
	1 year	2 year	3 year
40× 5	558 a*	1,080 a	803 e
40×10	553 a	1,064 a	1,014 bc
40×20	521 b	980 b	1,100 a
40×30	440 c	856 c	1,074 ab
40×40	421 c	831 c	957 cd
40×50	378 d	778 d	916 d
Mean	479	932	977

*DMRT (5%)

75×20 cm의 재식거리보다 밀식이나, 소식으로 갈수록 피근의 수량이 줄어든다는 보고 (Nam *et al.*, 1997)와 같은 경향이 있었다.

이상의 결과를 종합하면 재식거리 1년생은 40×5 cm, 2년생 40×10 cm, 3년생 40×20 cm에서 경엽수량이 가장 많아 수확년수를 감안 재식거리를 선정 재배하는 것이 유리할 것으로 판단되었다.

적 요

재배년수 및 재식거리에 따른 삼백초의 생산성을 구명하여 재배법 확립의 기초자료를 제공하고자 40×5 cm 등 6처리를 두어 2002년부터 3년간 시험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 경엽 생육중 초장은 1년생은 소식할수록 좋았으나, 2년생은 재식거리 40×10 cm, 3년생은 40×20 cm에서 가장 좋았으며, 분얼수는 1, 2, 3년생 모두 밀식할수록 많았고, 근경생육은 1, 2년생은 밀식할수록 양호한 경향이었으나, 3년생은 40×20 cm에서 가장 좋았다.

나. 상품 경엽수량은 1년생은 재식거리 40×5 cm, 2년생 40×10 cm, 3년생 40×20 cm, 1~2년 누적수량 40×10 cm, 1~3년 누적수량 40×10, 20 cm에서 가장 많았다.

LITERATURE CITED

- Choi BH** (1998) NEW MYSTAT. Chungnam university. p. 36~106.
- Chio IS, Song IK, Kim JH, Cho JT, Hong YK, Park SK** (1993) Effects of density on growth and yield of *rehmannia glutinosa* libosch. Korean J. Medicinal Crop Sci. 1(1):70~73.
- Hahm JC** (2001) Mode of action of antitumor neolignans identified in *Saururus chinensis*. Thesis of Ph. D in Seoul-Univ. p. 36~106.
- Jang KH, Park JM, Jeon BS, Kang JH** (2001) Effects of planting distance on growth and rhizome yield of *polygonatum odortum* var. *pluriflorum* OHWI. Medicinal Crop Sci. 9(3):238-242.
- Joo MK, Jeon JM, Kim BG** (1999) Effects of planting density and pinching on growth and yield of *lycium chinenes miller* grown in vinyl house. Korean J. Medicinal Crop Sci. 7(2): 89~93.
- Kim CG, Im DJ, Yu HS, Lee ST** (1994) Effect of planting density on the growth and yield of *Ligusticum chuanxiong* Hort. Medicinal Crop Sci. 2(1):26~31.
- Kim MS, Park GC, Chung BJ, Park TD, Kim CC, Shin JH** (1997) Effects of sowing dates and black P. E. film mulching on the growth and yield and in *Achyranthes japonica* N. Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(2):91~94.
- Kim YG, Chang YH, Lee ST, Yu HS** (1996) Studies on planting density and labor-saving in machine sowing for *astragalus membranaceus bunge*. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(2):157~162.
- Nam SY** (1996) Effects of cultural methods and planting density on growth and yield in sweet potato. Ms thesis, Chungbuk-Univ. p. 26~39.
- Nam SY, Jong SK, Rho CW, Kim KM** (1997) Effects of Planting Density on the Growth and Yield in Early Cultivation of Sweet Potato. RDA. J. Crop Sci. 39(1):61~67.
- Tutupalli LV, Chaubal MG** (1975) *Saururaceae*. V. composition of essential oil from foliage of *H.cordata cordata* and chemo-

- systematics of Saururaceae. *Lloydia* 38:92~96.
- 최인식, 손석용** (1988) 백하수오 재배법 확립시험. 충북시험연구 보고서. p. 324~326.
- 조규형** (1994) 삼백초 건강법. 서진각. p. 8~14.
- 이창복** (1979) 대한식물도감. p. 252.
- 이승택, 채영암** (1996) 약용작물재배. 향문사. 서울. p. 181~186.
- 농촌진흥청** (1988) 토양화학분석법(토양, 식물체, 토양미생물). p. 450
- 농촌진흥청** (2003) 농사시험연구조사기준. p. 485~552.