

재배년수에 따른 三白草의 생육형질간 상관관계

김인재*, 남상영, 김민자, 윤태, 김홍식¹, 정승근¹

충청북도농업기술원, ¹충북대학교 식물자원학과

Correlation among Growth Characteristics according to the Cultivated Years of *Saururus chinensis* BAILL.

In Jae Kim*, Sang Young Nam, Min Ja Kim, Tae Yun,
Hong Sig Kim¹ and Seung Keun Jong¹

Chungbuk Agricultural Research and Extension Services, Cheongwon, 363-880, Korea

¹Dept. of Plant Resources, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Korea

Abstract - The growth of stem and leaves in *Saururus chinensis* in the 2nd year was markedly increased comparing to that in the 1st year, however the growth in the 3rd year was not increased significantly. The growth in the 1st year was greater in low planting density, while the growth in the 3rd year decreased in higher planting densities. The number of leaves and stems per unit area increased in higher planting densities and later years. The weight of stem and leaves in *Saururus chinensis* was higher at the highest planting density in the 1st year, at 40×10cm planting in the 2nd year and at 40×20cm planting in the 3rd year. The weight of rhizome in *Saururus chinensis* increased greatly in the 2nd year comparing to that in the 1st year, but the increase was insignificant in the 3rd year. The weight of rhizomes in *Saururus chinensis* showed significant interaction between planting densities and years showed highly significant difference.

Key words - Lignan, Quercetin, *Saururus chinensis*.

서 언

三白草(*Saururus chinensis* Baill.)는 후추목 삼백초과 삼백초속에 속한다. 삼백초과 식물에는 5속 7종이 있으며 (Tutupalli and Chaubal, 1975), 전 세계적으로 삼백초속에는 삼백초(*Saururus chinensis* Baill.)와 서양삼백초(*Saururus cernuus*)가 있다. 우리나라에서 자생하는 三白草科 식물은 삼백초와 약모밀(*Houttuynia cordata* Thunb ; 魚腥草)의 2종이 보고되어 있다(이, 1989). 삼백초의 草長은 50~100cm이며, 근경은 백색이고 옆으로 뻗으며, 잎은 互生하고 모양은 계란형이며, 길이 5~15cm, 너비 3~8cm로서 5~7맥이 있고 끝은 뾰족하다. 개화기인 6~8월에 윗부분의 2~3개 잎, 꽃 및 뿌리의 세부분이 희기 때문에 삼백초라는 이름을 가졌다는 설이 있다(김, 1996). 三白草는 한방에서 清熱, 解毒, 利水, 消腫, 脚氣, 黃疸, 淋濁, 癌腫, 小便不利, 腎炎 및 肝炎 등의 치료에 내복용이나 외용으로 이용되고 있으며(강

등, 2000), 부원료로 최소량만을 사용할 수 있는 식물로 분류하고 있다(식품공전, 2005). 삼백초의 주요성분은 잎의 quercetin, quercitrin, isoquercitrin, hyperin, 줄기의 tannin, rutin, 그리고 뿌리의 아미노산, 유기산, 당류 및 tannin 등이 보고되어 있다(최, 1994).

삼백초의 재배는 2002년 16.8 ha에서 113.5 M/T가 생산되었으나, 2003년에는 32.4 ha에서 330.8 M/T이 생산되어 재배면적은 약 2배, 생산량은 약 3배가 증가하였다 (농림부, 2004). 지역별 재배면적은 경남(17.4 ha), 전남(8.7 ha) 등 남부지역이 81%를 차지하며, 충북(5.6 ha)과 충남(0.5 ha) 등 중북부지역으로 확대되고 있으나(농림부, 2004), 이에 대한 체계적인 재배방법은 아직 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 재식거리와 재배年數에 따른 생육형질 간 특성을 구명하여 안정적인 재배법 확립에 필요한 기초정보를 제공하고자 하였다.

*교신저자(E-mail) : kinjae@cbares.net

재료 및 방법

재배조건

본 시험은 2002~2004년에 충청북도농업기술원 특작시험 포장에서 실시하였다. 시험 전 토양의 화학적 특성은 Table 1과 같으며, 토양분석은 농촌진흥청 토양화학분석법(농촌진흥청, 1988)에 의하여 실시하였다.

Table 1. Chemical properties of the experimental soil.

pH (1:5)	OM (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	EX-cation (cmol/kg)			C.E.C (cmol/kg)
			K	Ca	Mg	
7.1	1.7	192	0.12	6.5	1.5	9.6

제주도 재래종 삼백초를 휴목을 40cm로 고정하고 주간거리를 5, 10, 20, 30, 40cm로 하여 2002년 4월 15일에 파종하였다. 시비는 질소-인산-가리-퇴비=7-3-6-1,000kg/10a을 전량 기비로 사용하였으며, 2년생과 3년생은 퇴비 1,000kg/10a을 11월 하순에 추비로 사용하였다. 월동기간의 보온을 위해 11월 하순에 보온덮개(삼양사 제품)를 덮고 주위를 흙으로 눌러 주었다. 기타 재배방법은 충청북도농업기술원 관행재배에 준하였다. 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였으며, 한 시험구 면적은 30.0m²이었다.

생육 및 수량조사

시험구를 대표할 수 있는 중간정도 생육지점에서 10월 중순 20개체를 조사하였다. 초장은 지면에서 최장엽 선단까지의 길이, 엽장과 엽폭은 잎에서 잎의 가장 넓은 길이와 줄기의 굵기는 첫째마디와 둘째마디 사이를 베니어캘리퍼스(일본 Mitutoyo, CD-20CP)로 측정하였다. 절수는 제 1절에서 끝 절간까지의 절간수로, 분지수는 주경에 나온 분지를 합한 후 줄기수로 나누어 구하였다. 경수와 엽수는 단위면적당(1m × 1m 격자) 전개체를 합한 값으로 하였다. 경엽과 근경의 건물중은 m²당 채취한 경엽과 뿌리를 물에 씻은 후 바람이 잘 통하는 그늘에서 물기를 제거하고 5cm정도로 잘게 썰은 후 벌크건조기에 넣고 50°C에서 건조하여 측정하였다. 그 외의 특성은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하였다(농촌진흥청, 1995).

연차별 생육조사는 한 시험구내에서 당년 재배한 1년차는 단위면적당 경엽과 근경을 수확하여 측정하고, 2년차에는 1년생의 경엽, 2년생의 경엽과 근경을 각각 수확하는 방법으로, 3년차는 1~2년생의 경엽과 3년생의 경엽과 근경을 수확 측정하여 시험결과는 PC용 통계팩키지인 MYSTAT(최, 2000)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

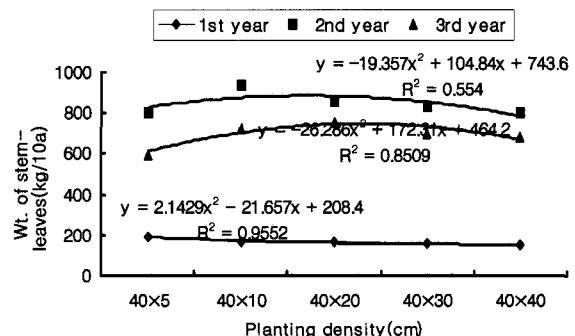
莖葉 生長

재식거리와 재배년수에 따른 지상부 생육 형질에 대한 분석 결과는 Table 2와 같다. 삼백초의 모든 생육 형질에서 재식거리와 재배년수 모두 고도의 유의성이 인정되었다. 그리고 재배년수와 재식거리의 상호작용은 단위면적당 엽수와 莖數를 제외한 모든 형질에서 고도의 유의성이 인정되었다. 따라서 이들 형질은 재배년수에 따라 재식거리에 대한 반응이 다른 것으로 나타났다.

Table 2. Mean square values and significance of analysis of variance on the growth characters of aerial parts in *Saururus chinensis* according to the planting density and cultivated year

Source of variation	d.f	Planting density (P)	Cultivated year (C)	P×C
		4	2	8
Mean square	Plant height	10,640**	111**	43.7**
	Leaf length	25.7**	0.73**	0.34**
	Leaf width	13.6**	0.51**	0.21**
	Stem diameter	45.7**	0.29**	0.44**
	No. of nodes	53.5**	0.85**	0.48**
	No. of branches	3.1**	0.18**	0.05**
	No. of stems	202,021**	3,064**	58.6
	No. of leaves	47,031*	13,375,030**	8,136
	Wt. of stem and leaves	9,186**	1,897,626**	5,354**

*, ** Significant at the 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

Fig. 1. Relationship between planting density and cultivated years on shoot weights of *Saururus chinensis*.

연차별로 잎과 줄기의 수량에 대한 2차 다항 회귀분석한 결과는 Fig 1과 같다. 1년차에서는 밀식일수록 수량이 높고 소식일수록 낮은 경향이었으며, 2년차에서는 $40 \times 10\text{cm}$ 와 $40 \times 20\text{cm}$ 가, 그리고 3년차에서는 $40 \times 20\text{cm}$ 에서 수량이 가장 높은 것으로 나타났다. 회귀식에 대한 결정계수는 1년차와 3년차는 0.8509 ~ 0.9552로 수량변이의 대부분이 재식밀도에 따른 반응으로 설명이 되나, 2년차에서는 0.554로 낮아 재식밀도 외의 다른 요인들이 수량에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다.

根莖 生長

근경중의 재식거리와 재배년수에 따른 분산분석 결과는 Table 3과 같다. 재식거리와 재배년수 그리고 재식거리와 재배년수 상호간 고도의 유의성이 인정되었다.

Table 4. Correlation coefficients among the growth characters in *Saururus chinensis* as affected by planting density and cultivated years

Cultivated years	Growth characters	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
1st year	Plant height(A)	-					
	No. of nodes per stem(B)	0.878*	-				
	No. of leaves perm ² (C)	0.888*	-0.857	-			
	No. of stem perm ² (D)	0.957*	0.946*	-0.894*	-		
	No. of branches per stem(E)	-0.883*	-0.815	0.996**	-0.872	-	
	Wt. of top part(g/m ² , F)	-0.929*	-0.838	0.990**	-0.903*	0.994**	-
	Dry wt. of rhizome(g/m ² , G)	-0.953*	-0.842	0.771	-0.956*	0.756	0.816
2nd year	Plant height(A)	-					
	No. of nodes per stem(B)	-0.326	-				
	No. of leaves perm ² (C)	-0.440	-0.020	-			
	No. of stem perm ² (D)	0.010	0.111	-0.899*	-		
	No. of branches per stem(E)	-0.372	0.014	0.994**	-0.928*	-	
	Wt. of top part(g/m ² , F)	0.520	-0.839	0.225	-0.466	0.217	-
	Dry wt. of rhizome(g/m ² , G)	-0.177	-0.325	0.923*	-0.917*	0.931*	0.475
3rd year	Plant height(A)	-					
	No. of nodes per stem(B)	0.764	-				
	No. of leaves perm ² (C)	-0.686	-0.205	-			
	No. of stem perm ² (D)	0.186	0.375	-0.153	-		
	No. of branches per stem(E)	-0.768	-0.793	0.593	-0.719	-	
	Wt. of top part(g/m ² , F)	0.841	0.308	-0.894*	-0.076	-0.489	-
	Dry wt. of rhizome(g/m ² , G)	0.916*	0.545	-0.780	-0.154	-0.539	0.936*

*, ** Significant at the 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

Table 3. Mean squares of analysis of variance for rhizome weight in *Saururus chinensis*.

Source of variation	Planting density (P)	Cultivated years (C)	PxC
d.f	4	2	8
Mean square of rhizome wt.	30,017**	1,143,622**	31,509**

** Significant at the 0.01 probability level.

삼백초의 재배 년차별 재식거리와 근경중 관계를 회귀분석한 결과(Fig. 2), 1년차와 2년차에서는 밀식일수록 수량이 높았으나, 3년차에서는 $40 \times 20\text{cm}$ 까지는 근경중이 증가하다 이상의 소식에서는 감소하는 경향이었다. 회귀식에 대한 결정계수(R^2)가 경엽에 비해 근경이 높은 경향이었다.

따라서 경엽과 근경 수량을 높이기 위해서는 초기에는 $40 \times 10\text{cm}$ 정도로 밀식하여 개체수를 확보해야 하지만, 3년 이상 재배하려면 $40 \times 10\sim 30\text{cm}$ 정도의 재식거리가 유리할 것으로 판단된다.

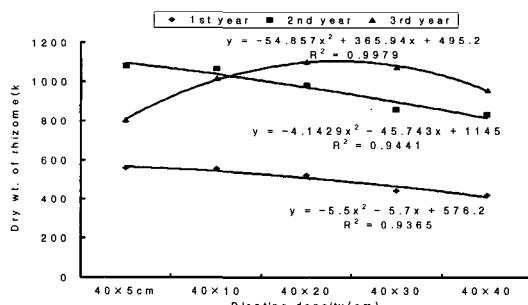


Fig. 2. Relationship between planting density and cultivated years on dry weight of rhizome of *Saururus chinensis*.

栽培年數에 따른 생육형질간의 相關

재배 1년차의 재식거리에 따른 삼백초의 생육 형질 간 상관계수는 Table 4와 같다. 초장은 절수, 엽수 및 경수와 正의 상관을 보여 초장이 클수록 절수, 엽수 및 경수는 많아지는 것으로 판단된다. 그러나 분지수, 경엽중 및 근경중과는 負의 상관관계를 보여 초장이 클수록 분지수, 경엽중과 근경중은 적어지는 것으로 나타났다. 경수와 절수는 正의 상관이 있었고, 엽수와 경수, 경수와 경엽중 그리고 근경중과는 負의 상관이 있었다. 엽수와 분지수 및 경엽중은 매우 높은 正의 상관이 있었다. 따라서 분지수가 많을수록 엽수와 경엽중은 증가하는 경향으로 나타났다.

재배 2년차에는 분지수와 엽수, 근경중과 엽수 및 분지수와는 正의 상관이 인정되었으며, 엽수와 경수, 경수와 분지수 및 근경중과는 負의 상관이 있었다. 따라서 분지수가 많을수록 엽수가 많았으나, 경수와 근경중이 많을수록 엽수와 분지수는 적었다. 이는 자상부의 경합에 의해 분지수가 적어지는 경향을 보인 것으로 판단된다.

재배 3년차에는 초장과 근경중, 경엽중과 근경중은 正의 상관이 있었으나, 엽수와 경엽중은 負의 상관이 있었다.

년차별 생육 형질 간의 상관관계를 종합해 보면, 재배년수가 경과할수록 생육 형질 간의 상관이 적어지는 것으로 나타났다. 이러

한 결과는 재배년수가 경과함에 따른 삼백초 근경의 수가 증가하므로 개체간의 경합이 증가하여 경수가 과도하게 증가함으로써 지상부 생육이 억제되었기 때문으로 판단된다.

적 요

삼백초의 지상부 생육은 1년에서 2년차의 생육은 증가 폭이 커거나, 2년에서 3년차의 생육은 감소하거나 부진하였다. 1년차에서는 소식일수록 생육이 양호하였으나, 3년생은 밀식할수록 차이가 없거나 감소하였다. 단위면적당 엽수와 경수는 재배년수가 경과하고 밀식할수록 많았다. 莖葉 수량이 1년생은 밀식에서, 2년생은 $40 \times 10\text{cm}$ 에서, 3년생은 $40 \times 20\text{cm}$ 에서 가장 많았다. 根莖重은 1년생에서 2년생은 중량의 증가 폭이 커거나, 2년생에서 3년생은 증가 폭이 둔화되었다. 재식거리간 근경중은 년차 간 고도의 유의성이 있었으며, 경엽중에 비해 매우 높았다.

인용문헌

- 최봉호. 2000. NEW MYSTAT. 충남대학교 pp. 36-106.
- 최옥자. 1994. 약초의 성분과 이용. 일월서각. pp. 128.
- 강병수 등 19인. 2000. 본초학. 영림사. pp. 75.
- 김태정. 1996. 한국의 자원식물(I 권). 서울대학교 출판부. pp. 66-67.
- 이창복. 1989. 대한식물도감. 향문사. pp. 252.
- 문관심. 1991. 약초의 성분과 이용. 일월서각. pp. 588-590.
- Tutupalli, L.V. and Chaubal, M. G. 1975. Saururaceae. V. composition of essential oil from foliage of *H.cordata cordata* and chemosystematics of Saururaceae. Lloydia 38: 92-96.
- 농림부. 2004. 특용작물생산실적. pp. 39.
- 농촌진흥청. 1988. 토양화학분석법(토양, 식물체, 토양미생물). pp. 450.
- 농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준. pp. 485-552.
- 식품공전. 2005. 식품의약품안전청.

(접수일 2006.1.6 ; 수락일 2006.3.21)