

## 퇴비 시용량과 재배방법에 따른 삼백초의 수량 및 약리성분 함량 차이

이성태\* · 이영한\* · 최용조\* · 이용호\* · 조주식\*\* · 허종수\*\*\*

\*경남농업시험장, \*\*순천대학교, \*\*\*경상대학교

### Yield and Bioactive Component on Different Compost Amounts and Cultural Methods of *Saururus chinensis* BAILL.

Seong-Tae Lee\*, Young-Han Lee\*, Yong-Jo Choi\*, Yong-Ho Lee\*, Ju-Sik Cho\*\* and Jong-Soo Heo\*\*\*

\*Gyeongnam Agricultural Research and Extension Services Chinju 660-360, Korea

\*\*School of Environmental and Agricultural Science, Suncheon National Univ., Suncheon 540-742, Korea

\*\*\*Dept. of Agricultural Chemistry, Gyeongsang National Univ., Chinju 660-701, Korea

**ABSTRACT :** To obtain the basic information for commercial process and high quality production of *Saururus chinensis*, the yield and the contents of available component were determined at different compost application amounts and cultural methods. Fresh weight of aerial part was increased by increasing of the compost application amounts. The contents of quercetin, quercitrin and tannin were the highest in the compost 2,000kg/10a. Fresh weight of aerial part at different cutting times was no difference between one harvesting/year and two harvesting/year in *S. chinensis*. On occasion of two harvesting/year, the contents of component was more collected on July 16 than collected on October 16. Fresh weight of aerial part was less in the field than in the greenhouse culture method, but the contents of quercetin, quercitrin and tannin were more in the field than in the greenhouse culture method.

**Key words :** quercetin, quercitrin, tannin, *Saururus chinensis*

## 서 언

삼백초 (*Saururus chinensis* BAILL.)는 삼백초과 (Saururaceae)의 다년생 초본으로 한국, 중국, 일본 등지에 분포하며 우리나라에서는 제주도 협제 근처의 습지에서 일부 자생하고 있다(김, 1984 ; 김, 1996). 초장은 50~100cm이며 근경은 백색이

고 옆으로 뻗는다. 잎은 호생하고 모양은 계란형이며 길이 5-15cm, 너비 3-8cm로서 5-7脈이 있으며 끝은 뾰족하다. 꽃이 필 때 윗부분의 2-3개의 잎, 꽃 및 뿌리가 희기 때문에 三白草라고 한다(이, 1993 ; 이, 1997).

전초에는 정유가 함유되어 있으며, 주성분은 quercetin, quercitrin, isoquercitrin, rutin 및 수용

† Corresponding author : 055-750-6230, E-mail : LST08@knrda.go.kr

Received July 13, 2001

성 tannin 등이며, 해독, 소종, 소변불리, 간염, 황달 등의 치료에 이용되었다 (김, 1984 ; 최, 1994). 삼백초의 주성분인 quercetin, quercitrin은 flavonoid의 일종으로 flavanol 계통에 속하는 물질로서 과일이나 채소류에 들어 있으며, quercetin은 채소류 중 특히 양파에 많이 들어 있다 (Fromica and Regelson, 1995). Quercetin의 약리작용으로는 과산화지질 형성 억제작용 (Cavallin et al, 1978), 항균효과 (Kimura & Hiromi, 1984 ; Han & Lee, 1989), 항돌연변이 작용 (Edenhader & Tang, 1996) 및 발암성 물질의 활성감소, 변이 암세포의 생육 저해, 혈압 강하, 모세혈관 강화 작용 등의 약리작용이 알려져 있으며, quercetin 물질을 함유한 식품에 대한 관심이 고조되고 있다 (임, 1993 ; Leighton et al., 1992). Quercitrin은 항염증 및 진통 효과 (Park et al., 1994), 항산화효과 (Mun et

al., 1994 ; Chung et al., 1996)가 있다. 생약재는 재배환경이나 재배 년수, 채취 시기, 부위 및 건조 방법별로 약리성분 함량에 차이가 많다 (Lee et al., 1999 ; Lee et al., 2000 ; Shin et al., 1998).

본 연구는 퇴비 사용량과 재배방법에 따른 삼백초의 수량과 유효성분 함량을 분석하여 수확량 증대와 고품질 약재 생산을 위한 재배법을 마련코자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 시험에 사용한 삼백초는 경남농업기술원 약초시험사업장에서 재배하고 있는 제주 재래종을 사용하였으며, 시험에 사용한 퇴비의 성분은 표 1과 같다.

Table 1. Chemical components of the compost used in the experiment

pH (1 : 5)	EC (dS/m)	OM (%)	T-N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	EX. Cat.(Cmol/kg)		
					K	Ca	Mg
8.8	13.6	35.2	1.34	0.90	10.1	14.6	9.3

### 2. 퇴비사용량, 예취회수 및 재배방법별 시험

퇴비사용량별 시험은 삼백초의 재식밀도를 m<sup>2</sup>당 34주 (휴폭 20cm x 주간 15cm)로 하여 퇴비를 무처리, 1,000, 2,000 및 3,000kg/10a으로 달리하여 잎이 싹트기 이전 3월 하순에 전량 표토에 사용하였으며, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였고, 각 시험구 면적은 11.0m<sup>2</sup>로 하였다. 예취회수별 시험에서 재배방법은 퇴비사용 시험과 동일한 방법으로 하였고, 예취회수를 달리하여 10월 16일에 년 1회 수확하는 것과 7월 16일과 10월 16일에 년 2회 수확하였을 경우 수확량과 유효성분 함량을 분석하였다. 재배방법별 시험도 퇴비사용 시험과 재배조건

은 동일하며, 비닐하우스와 노지재배 하였을때 수확량과 유효성분 함량을 분석하였다.

### 3. 성분 분석

삼백초의 quercetin과 quercitrin 성분의 정량은 건조한 시료 1g을 75% EtOH 50ml에 1일 동안 실온에서 추출하여 여과하고, HCl로 2.5N되게 조절하여 80℃ 항온수조에서 40분간 가수분해 한 다음, 0.25μm syringe filter로 filtering하고 HPLC로 분석(표 2)하였다. 함량 정량은 HPLC를 실시하여 chromatogram을 얻고 quercetin과 quercitrin 표준물질로부터 얻어진 표준검량선의 회귀직선에 대입하여 정량하였다.

**Table 2.** Conditions for operating HPLC in the analysis of quercetin and quercitrin

Items	Conditions
Instrument	Pump 510, Detector 486, Integrator 746(Waters co. USA)
Column	μBondapak C18 3.9×300mm
Mobile phase	60% MeOH
Flow rate	0.7 ml/min
Injection volume	10 μl
Wave length	UV 370 nm

Tannin 성분은 삼백초 건조시료 1g을 유리 삼각 플라스크에 넣고 뜨거운 증류수 100ml을 가하여 80℃ 항온수조에서 30분간 추출하여 여과한 다음, 여액 5ml에 ferrous tartarate 용액 5ml과 Sorensen's phosphate 15ml을 넣고 발색시켜 540nm에서 흡광도를 측정하여 정량하였고, 이때 표준물질로는 ethyl gallate를 사용하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 퇴비시용량별 생육 및 성분 함량

퇴비시용량별 삼백초의 생육과 성분 함량을 비교하기 위하여 퇴비 무처리 1,000, 2,000 및 3,000 kg/10a을 전량 추비로서 사용하여 시험한 결과, 생육시기별 지상부 생육 특성 변화를 조사한 결과는 표 3에서 보는 바와 같다. 삼백초는 퇴비시용량이

**Table 3.** The growth and yield by compost application amounts of *S. chinensis*

Compost application amounts (kg/10a)	Plant height(cm)			Fresh weight of aerial parts (kg/10a)
	June 10	July 20	Sep. 20	
0	18.8	43.5	48.7	1,055d <sup>†</sup>
1,000	21.0	49.7	57.0	1,340c
2,000	21.9	54.1	59.2	1,492b
3,000	23.1	57.2	62.0	1,626a

<sup>†</sup>) The same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

증가할 수록 초장이 크고 지상부 수량이 높았으며, 퇴비 3,000kg/10a 처리시 지상부 수량은 1,626kg/10a으로 생육이 가장 좋았다.

Kim et al(1998)과 Lee et al(1998)은 전호(前胡)와 더덕의 재배에 있어 유기물의 종류를 달리하여 처리한 후 정유성분 함량과 조성을 분석하였는데, 유기물 종류별로 함량과 조성에 유의성이 있는 것으로 보고되었다. 삼백초의 이용 부위는 지상부이므로 수확량을 늘리기 위해서는 유기물의 충분한 공급은 필수적이었다. 삼백초의 퇴비시용량별 성분분석을 위해 시료를 개화기 이후인 7월 20일에 채취하여 quercetin, quercitrin 및 tannin 함량을 분석한 결과, 퇴비시용량별 성분함량의 유의성이 인정되었으며, 퇴비 2,000kg/10a 처리시 각각 5.75, 5.33g/kg 및 1.5%로서 가장 높았다. Kim et al (1996)은 비료시용량에 따른 택사(澤瀉)의 유효성분인 alisol-B monoacetate을 분석한 결과 비료시용량이 증가할 수록 성분함량은 높았다고 보고하였는데, 삼백초의 경우는 퇴비시용량이 증가할 수록 quercetin, quercitrin 및 tannin 함량이 증가하다가 일정량 이상에서는 감소하는 것으로 나타났다(표 4). 이러한 원인은 삼백초의 부위별 quercetin, quercitrin 및 tannin 함량은 줄기보다 잎에서 더 높는데 (Lee et al., 2000), 퇴비시용량을 일정량 이상 증가하면 초장이 커지고 식물체 전체의 비율중 잎보다 줄기의 비율이 많아져 함량이 낮아지는 것으로 생각된다.

**Table 4.** The content of components by compost application amounts of *S. chinensis*

Compost application amounts (kg/10a)	Quercetin (g/kg)	Quercitrin (g/kg)	Tannin (%)
0	5.13b <sup>†</sup> )	4.45d <sup>†</sup> )	1.3a <sup>†</sup> )
1,000	5.23b	4.87b	1.4a
2,000	5.75a	5.33a	1.5a
3,000	4.95bc	4.69c	1.4a

<sup>†</sup>) The same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

### 2. 예취회수별 생육 및 성분함량 비교

삼백초는 관행 년 1회 수확하나 2회 수확도 가능할 것으로 추측되어 7월 16일과 10월 16일 2회 수확하여 지상부 수량과 유효성분 함량을 표 5와 같이 살펴본 결과 예취 회수별 지상부 수량은 년 1회와 2회 수확간 차이가 없었으며, 유효성분 함량은 년 2회 수확시 7월 16일에 비해 10월 16일 수확시 함량이 높았다. 년 2회 수확시 1회 수확 후 2회째 생육은 저조하였는데, 이러한 원인은 활밭이 생육해야 할 생육중간 단계가 가을에 접어들어 기온이 낮아졌기 때문이며, 년 2회 수확을 위해서는 1회째 수확시기를 앞당기는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

**Table 5.** The growth characteristics and the contents of component by cutting times of *S. chinensis*

Cutting times	Cutting time (Mon. Day)	Plant height (cm)	Fresh weight of aerial parts (kg/10a)	Quercetin (g/kg)	Quercitrin (g/kg)
1/Year	Oct. 16	75.3	1,342	6.79	5.58
2/Year	July 16	46.2	857	5.63	5.01
	Oct. 16	26.3	509	6.42	5.47

### 3. 노지와 하우스 재배별 생육 및 성분함량 비교

퇴비시용량이나 종근 재식밀도, 토양 조건은 같이 하고 재배방법을 노지와 하우스로 달리하여 삼백초를 재배하여 지상부 수량과 유효성분 함량을 분석한 결과는 표 6에서 보는 바와 같다. 약용작물 중 홍화의 경우 비가림 재배시 노지재배에 비해 종실의 명도가 높고 품질이 좋았으며, 수량도 노지재배에 비해 95% 증수 되었다고(Kim et al., 1999) 하였는데, 삼백초 역시 하우스재배시 노지재배에 비해 지상부 생체수량은 18% 가량 증수되었지만 quercetin, quercitrin 및 tannin 함량은 낮았다. Shin et al(1996)은 삼지구엽초를 재배한 것과 자연

채취하여 약리성분인 icarin 함량을 분석한 결과 자연채취한 것에서 높게 나타났다. 삼백초의 경우 하우스재배보다 노지재배시 성분함량이 높은 정확한 원인은 밝혀지지 않았지만 재배환경의 영향인 것으로 생각되며, 고품질의 삼백초 생산을 위해서는 하우스 재배보다는 노지재배하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

**Table 6.** The growth characteristics and the contents of component by cultural methods of *S. chinensis*

Cultural methods	Fresh weight of aerial parts (kg/10a)	Quercetin (g/kg)	Quercitrin (g/kg)	Tannin (%)
Field	1,340	5.53	5.06	1.3
Greenhouse	1,582	3.87	4.56	1.0
C.V.(%)	1.8	1.19	2.58	7.10
L.S.D(5%)	98.0	0.20	0.44	0.29

## 적 요

약용작물은 재배 환경이나 재배 년수, 생육 시기, 부위별로 약리성분 함량에 차이가 많은데, 본 연구에서 해독, 소종, 소변불리, 간염, 황달 등의 치료에 효과가 있는 삼백초를 퇴비시용량과 재배방법을 달리하여 생육상황, 수량 및 유효성분 함량을 분석한 결과는 다음과 같다.

삼백초는 퇴비 시용량이 증가할 수록 지상부 생체수량이 높았으며, 유효성분으로 quercetin, quercitrin 및 tannin 함량을 분석한 결과 퇴비 2,000kg/10a 처리시 가장 높았다. 예취 회수별 지상부 수량은 년 1회와 2회 수확간 차이가 없었으며, 유효성분 함량은 년 2회 수확하였을 때 7월 16일에 비해 10월 16일 수확시 함량이 높았다. 재배방법별로는 노지재배시 하우스재배에 비해 지상부 생체수량은 낮았지만 quercetin, quercitrin 및 tannin 함량은 높았다.

## LITERATURE CITED

- Cavallin, L., Bindoli, A. and N. Siliprandi. 1978. Comparative evaluation of antiperoxidative action of silymarin and other flavonoids. *Pharmacol. Res. Commun.* 10 : 133-136.
- Chung, T. Y., M. A. Kim and A. D. Jones. 1996. Antioxidative activity of flavonoid isolated from Jindalrae flowers (*Rhododendron mucronulatum* Turcz.). *Agricultural Chemistry and Biotechnology* 39 : 320-326.
- Edenhader, R. and X. Tang. 1996. Inhibition of the mutagenicity of 2-nitrofluorene, 3-nitrofluoranthene and 1-nitropyrene by flavonoids, coumarins, quinones and other phenolic compounds. *Food and Chemical Toxicology* 35 : 357-372.
- Formica, J. V. and W. Regelson. 1995. Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids. *Food and Chemical Toxicology* 33 : 1061-1080.
- Han, S. S. and B. J. Lee. 1989. Studies on antimicrobial activities of morin alone and in combination with related flavonoids. *Chungbuk J. Pharm. Sci.* 4 : 19-27.
- Kim, S. K., S. C. Lee, G. G. Min, S. P. Lee and B. S. Choi. 1998. Effect of organic matter applications on essential oil contents and composition in *Anthriscus sylvestris* Hoffm. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 6(1) : 16-20.
- Kim, K. J., J. H. Shin, C. H. Park, S. D. Park and B. S. Choi. 1999. Growth and seed yield of safflower in plastic house. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 7(4) : 269-274.
- Kim, J. K., K. R. Ryu, I. M. Hwang, B. G. Maeng, K. H. Yoon, S. K. Lee and S. J. Kang. 1996. Effect of fertilizer levels on yield and anisol-B monoacetate content of *Alsima plantago-aquatica* var. *orientale* Samulsson. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 4(4) : 340-344.
- Kimura, M. and Y. Hiromi. 1984. Interaction in the antibacterial activity of flavonoid from *Sophora japonica* L. to *propionibacterium*. *Yakugaku Zasshi* 104 : 340-346.
- Lee, S. P., S. K. Kim, B. S. Choi, S. C. Lee, and S. K. Yeo. 1998. Effect of organic matter applications on general components and essential oil in *Codonopsis lanceolata* Trautv. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 6(1) : 21-27.
- Lee, S. T., J. M. Park, H. K. Lee, M. B. Kim, J. S. Cho and J. S. Heo. 2000. Component Comparison in Different Growth Stages and Organs of *Saururus chinensis* Baill. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 8(4) : 312-318.
- Lee, S. T., J. S. Ryu, M. B. Kim, D. K. Kim, H. J. Lee and J. S. Heo. 1999. Crude saponin contents of *Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 7 : 172-176.
- Leighton, T., C. Ginther, L. Fluss, W. K. Harter, j. Cansado and V. Notario. 1992. Molecular characterization of quercetin and quercetin glycosides in Allium vegetable. In "phenolic compounds in food and their effect on health II" American Chemical Society, p. 220.
- Mun, S. L., H. S. Ryu, H. J. Lee and J. S. Choi. 1994. Further screening for antioxidant activity of vegetable plants and its active principles from *Zanthoxylum schinifolium*. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 23 : 466-471.
- Park, J. C., Y. B. You, J. H. Lee and N. J. Kim. 1994. Anti-inflammatory and analgesic effects of the component from some edible plants. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 23 : 671-674.
- Shin, K. H., S. S. Lim, S. H. Lee, J. S. Seo, C. Y. Yu and C. H. Park. 1998. Vitamin content in *Rosa davurica* Pall. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 6 : 6-10.
- Shin, K. H., S. S. Lim, S. D. Ahn, S. K. Kim, and K. Y. Park. 1996. Difference in components *Epimedium koreanum* in compliance with seasons and places of collection. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 4 : 321-328.
- 김재길. 1984. 천연물대사전. 남산당. p. 174.
- 김태정. 1996. 한국의자원식물 (1권). 서울대학교출판부. p. 67.
- 이영노. 1997. 한국식물도감. 교학사. p. 218.
- 이창복. 1993. 대한식물도감. 향문사. p. 252.
- 임종삼. 1993. 양파와 건강. 국제문화출판공사.
- 최옥자. 1994. 약초의 성분과 이용. 일월서각. p. 128.