

질소 추비정도에 따른 삼백초의 수량 및 약리성분 함량 차이

남상영*, 김인재, 김민자, 윤태, 이철희

충북농업기술원

Changes of Yield and Bioactive Components According to Nitrogen Topdressing in *Saururus chinensis* Baill

Sang-Young Nam*, In-Jae Kim, Min-Ja Kim, Tae Yun and Cheol-Hee Lee
Chungbuk Province ARES, Cheongwon 363-880, Korea

Abstract - It summarize result that test 3 years since 2002 allowing back 4 processing for disregard to supply basis data of method of cultivation establishment examining raw meat and quantity by the nitrogen additional fertilizer amount after *Saururus chinensis* 1th harvesting, is as following, Plant height, size of leaf, Stem diameter, water saving, goods leave, foliar such as the number of tillering and growth of rhizoma are good by long or, thick or, many tendency the nitrogen additional fertilizer using as a trial amount is much after the first harvesting. When foliar amount uses 158 kg/10a provision for disregard 3, 6, 9kg/10a because is increased the nitrogen additional fertilizer using as a trial amount is much night watch, each 20%, 42%, 60% rose, Rutin of constituent content was augmented tendency nitrogen additional fertilizer amount used is much, and quercitrin is high more or less in nitrogen additional fertilizer 3kg/10a using as a trials.

Key words - *Saururus chinensis* Baill, Nitrogen additional fertilizer

서언

삼백초(*Saururus chinensis* Baill)는 다년생 초본으로 줄기 길이는 40~80cm정도로 곧게 자라고, 잎은 녹색을 띠며, 6월 하순경에 상위부 2~3개의 백색 잎이 출현한다. 꽃은 양성화로 총상화서를 이루며 6~8월에 백색꽃이 핀다(김, 1984).

삼백초의 주성분은 quercetin, quercitrin, isoquercitrin, rutin 및 수용성 tannin 등이고(Fromica and Regelson, 1995), 약리작용으로는 소종(消腫), 해독(解毒) 작용이 있어 수종(水腫), 각기(脚氣), 황달(黃疸) 등에 효과가 있는 것으로 알려지고 있다(김 등, 1998). 이용부위는 잎과 줄기 그리고 뿌리 모두이고, 잎과 줄기는 탕전, 환, 침주로, 뿌리는 밥, 김치 등 건강식 요리의 부재료로, 기타 술, 차, 요구르트, 녹즙의 용도로 이용하고 있다(조, 1994).

일반적으로 다량의 질소시비, 예취높이가 낮을 때의 질소추비는 목초의 고사주수를 증가시키는데 특히 고온조건하에서

그 영향은 크며(Baker and Jung, 1968), 수도에 있어서 재생력은 질소와 인산비료 추비량 및 시비시기에 크게 좌우된다고 하였다(Masahiko et al., 1983). 또한 Anon(1978)은 질소 추비량은 강우와 생육일수, 토양조건 등에 따라 달라져야 하는데 총 시비량은 건조지대에서는 10a당 5.6~9.0kg 정도, 다우지대에서는 27kg까지도 적당하다고 하였다. 사초용 유채는 토양수분이 제한되지 않는 조건에서 질소 시비수준과 예취시기에 따라 거의 직선적으로 증가한다고 하여 충분한 질소만 있다면 보다 많은 증수를 기대할 수 있다고 하였으며(Jung et al., 1984), Jo and Kim(1988)도 질소 시비수준이 증가할수록 초장, 건물수량 및 질산태질소의 함량이 증가하였다고 하였다.

이상과 같이 여러 작물에서 예취 후 추비시용에 관하여 많은 연구가 이루어졌으나, 삼백초에 있어서는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 삼백초를 7월 상순에 1차 수확 후 질소추비 정도를 달리함으로써 생육과 경엽수량 및 품질에 미치는 영향을 구명하여, 최대엽수량 증대를 위한 재배법개선에 필요한 기초자료를 얻고자 하였다.

*교신저자(E-mail) : nsangy@cbares.net

Table 1. Chemical properties of the experimental field

pH (1.5)	OM (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	EX-cation (cmol/kg)			C.E.C (cmol/kg)
7.2	1.7	193	K	Ca	Mg	9.5

재료 및 방법

시험재료

시험 전 토양의 이화학적 특성은 Table 1과 같고, 토양분석은 농촌진흥청 토양화학분석법(농촌진흥청, 1988)에 의하여 실시하였다.

시험품종은 재래종 3년생이었으며, 재식거리는 휴폭 40cm, 파폭 20cm이었다. 1차 수확은 7월 상순, 2차 수확은 10월 상순 등 2회에 걸쳐 실시하였고, 1차 수확 후 질소 10a 당 추비량은 0kg, 3kg, 6kg 그리고 9kg 등 4처리로 시비하였다. 2차 수확 후 월동은 11월 하순에 보온덮개로 피복 한 다음 주위에 흙으로 눌러 주었고, 시험구 배치는 난괴법 3반복, 각 시험구 면적은 30.0m²로 하였다.

생육조사

조사는 2차 수확시기에 하였으며, 건물중은 시험구의 생육을 대표할 수 있는 중간정도의 개체를 채취하여 시료를 5cm정도로 잘게 썰은 후 45℃에서 6~7시간 건조 후 50℃로 올려 경엽이 마를 때까지 완전 건조하여 전자저울(스위스 메틀러사제, M-29582)로 측정하였다.

성분정량

rutin과 quercitrin 성분의 정량은 건조 분말시료 0.5g에 75% 에탄올 50ml를 가하여 실온에서 80rpm으로 shaking해 주면서 24시간 추출한 다음 여과한 것을 분석시료로 사용하였다. Quercetin 관련물질의 정량은 시료를 0.45μm syringe filter로 여과한 다음 Kang et al.(1998)의 방법을 변형하여 HPLC로 분석하였는데, 분석조건은 Table 2와 같다. 표준물질

인 rutin과 quercitrin을 methanol에 용해시킨 용액을 stock solution으로 하였고, 이를 일정량씩 취한 후 각각에 methanol을 가해 50, 100, 150mg/l가 되게 조제하였다. 이후 HPLC를 실시하여 rutin과 quercitrin의 표준검량선을 작성하였는데 r²는 모두 0.99이상이었다.

그 외의 형질은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하였고(농촌진흥청, 1995), 시험결과는 PC용 통계팩키지인 MYSTAT(최, 1998)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1차 수확 후 질소 추비 양 별 생육

1차 수확 후 질소추비를 달리하여 재배할 때 2차 수확 시의 초장은 Table 3에서 보는 바와 같이 질소 추비 무시용 시 35.8cm인데 반하여, 10a당 질소추비 3kg, 6kg, 9kg에서는 각각 40.1cm, 43.2cm, 45.8cm로 질소추비가 많을수록 초장의 생육이 양호한 경향으로 길었는데, 이는 Jo et al.(1988)의 유채에서 질소시비 수준이 증가할수록 초장의 생육이 증가한다는 보고와 같은 경향이었다.

엽장과 엽폭도 질소추비량이 많을수록 길거나 넓은 경향으로 엽장은 질소추비 무시용과 9kg/10a 시용구는 각각 10.1cm, 11.3cm이었고, 엽폭은 6.3cm, 7.3cm이었다. 이는 질소추비량이 많을수록 생육이 양호하여 엽 면적도 함께 커진 결과로 판단된다. 절수는 추비량이 많을수록 많았으며, 경태도 추비량이 많을수록 굵은 경태으로 10a 당 무시용, 3kg, 6kg 사용구 각각 3.5mm, 3.8mm, 4.0mm였으며, 6kg 이상의 추비시용에서는 차이가 인정되지 않았다.

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

Items	Conditions
Instrument	Agilent 1100 Quaternary Pump with Degasser Agilent 1100 Autosampler Agilent 1100 Thermostatted Column compartment Agilent 1100 Multi-Wavelength Detector
Column	μ-Bondapak C18(3.9 × 300)
Mobile phase	A : 5% Acetic acid B : Acetonitrile Gradient → 70% - 30% A within 14min. 30% - 70% B within 14min.
Flow rate	1 ml/min.
Detection	UV 254nm

Table 3. Effects of nitrogen topdressing on growth of *Saururus chinensis*

Application (kg/10a)	Plant height (cm)	Leaf length (mm)	Leaf width (mm)	Main nods (No./plant)	Stem diameter (mm)	Marketable leaves (No./m ²)	Tillers (No./m ²)
0	35.8 c [†]	10.1 b	6.3 b	5.4 c	3.5 c	628 d	164 c
3	40.1 b	10.4 b	6.5 b	5.6 bc	3.8 b	677 c	179 bc
6	43.2 ab	11.1 a	7.0 a	6.0 ab	4.0 a	714 b	185 b
9	45.8 a	11.3 a	7.3 a	6.1 a	4.1 a	799 a	205 a

[†] The same letters are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

상품엽수는 질소추비량이 많을수록 많아 질소추비 무시용 628개/m²에 비하여 9kg/10a 시용에서는 799개/m²로 171개/m² 많았는데, 참당귀에서 추비를 중점시비 하면 엽수가 많다는 보고(Lee et al., 1993)와 같은 결과였다.

분열수는 질소추비량이 많을수록 많아 10a 당 무시용, 3kg, 6kg, 9kg 시용에서 m²당 각각 164, 179, 185 그리고 205개 였다. 이러한 결과는 재생력은 생존하여 있는 눈의 수와 활력에 기인한다고 한 보고(Masahiko, 1982)에서와 같이 추비 사용 량이 많을수록 생존하여 있는 눈의 수가 많았기 때문으로 판단된다.

근경 건물중은 질소 추비량이 많을수록 생육이 왕성하여 무시용, 10a 당 질소추비 3kg, 6kg, 9kg에서 각각 10a당 810kg, 932kg, 968kg, 1,014kg으로 9kg/10a 질소 추비시용구에서 가장 무거웠다(Table 4). 굵기 별 근경중은 어느 굵기에서나 질소 추비 량이 많을수록 근경이 무거운 경향이었다.

1차 수확 후 질소 추비 량 별 경엽수량

상품 경엽수량은 1차 수확 후 질소 추비 시용 량이 많을수록 많아 무시용, 10a 당 질소추비 3kg, 6kg, 9kg에서 10a 당 각각 158kg, 190kg, 224kg, 253kg으로 관행 질소 추비 무시용 대비 9kg 시용에서 60% 증수되었다(Table 5). 이러한 결과는 청예

사초용 울무에서 질소 추비 13.5kg/10a 까지는 직선적인 건초 수량 증수를 보인다는 보고(Ahn et al., 1992)와 유채에서 질소 추비 수준이 증가할수록 건물수량이 증가한다는 Jo et al.(1988)의 보고와 같은 결과였다. 부위별 수량에서 상품줄기는 무시용 50kg/10a 대비 질소 추비 10a당 3kg과 6kg에서 각각 62kg, 74kg으로 질소 추비 량이 많을수록 많았는데 6kg/10a 이상의 질소 추비시용에서는 차이가 인정되지 않았다. 상품 엽의 수량도 줄기에서와 같이 질소 추비 시용 량이 많을수록 많아 무시용, 10a 당 질소추비 3kg, 6kg, 9kg에서 10a 당 각각 108kg, 128kg, 150kg, 172kg으로 질소 추비 무시용 대비 9kg/10a 시용에서 64kg/10a 증수되었다. 비상품 엽과 지상부 총 수량은 질소 추비 시용 량이 많을수록 많은 경향으로 무시용과 10a 당 질소추비 9kg 시용에서 10a 당 비상품 엽이 각각 11kg, 19kg, 지상부 총 경엽 수량 169kg, 273kg 이었다.

1차 수확 후 질소 추비 량 별 경엽의 유효성분 함량

10월 상순 2차 수확 시 유효성분 함량 중 rutin은 Table 6에서와 같이 10a 당 질소추비 3kg 까지는 1.73~1.75g/kg으로 차이가 인정되지 않았으나, 그 이상의 질소추비에서는 함량이 증가하였으며, 질소추비 6kg/10a 이상의 사용에서 사용 량 간에

Table 4. Effects of nitrogen topdressing on tuber dry weight of *Saururus chinensis*

Application(kg/10a)	5mm>	5.1~7.0	7.1~9.0	9.1~11.0	11.1mm<	Total	Index
		- kg/10a -					
0	282 b [†]	215 b	188 b	73 b	52 c	810 c	100
3	309 a	235 ab	198 ab	114 a	76 b	932 b	115
6	309 a	232 b	218 a	124 a	86 a	968 ab	120
9	318 a	254 a	222 a	130 a	91 a	1,014 a	125

[†] The same letters are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

Table 5. Effects of nitrogen topdressing on dry weight of *Saururus chinensis*

Application (kg/10a)	Total top part	Marketable			None-marketable le leaves	
		Top part -kg/10a-	Stem	Leaf	Index	-kg/10a-
0	169 d [†]	158 d	50 c	108 d	100	11 c
3	203 c	190 c	62 b	128 c	120	13 c
6	239 b	224 b	74 a	150 b	142	16 b
9	273 a	253 a	81 a	172 a	160	19 a

[†] The same letters are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

Table 6. Effects of nitrogen topdressing on bioactive component of *Saururus chinensis*

Application - kg/10a -	rutin	- g/kg -	quercitrin
0	1.73 b [†]		4.76 b
3	1.75 b		5.06 a
6	1.83 a		4.69 b
9	1.86 a		4.67 b

[†] The same letters are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

는 1.83~1.86g/kg 으로 차이를 나타나지 않았다.

quercitrin은 10a 당 질소추비 3kg 사용에서 다른 질소추비량의 4.67~4.76g/kg 에 비하여 5.06g/kg 으로 다소 함량이 증가하였을 뿐 기타 질소 추비 량 간에는 차이를 나타내지 않았다.

적 요

삼백초 1회 수확 후 질소 추비량에 따른 생육 및 수량을 검토하여 재배법 확립의 기초자료를 제공하고자, 무시용 등 4처리를 두어 2002년부터 3년간 시험한 결과, 초장, 엽의 크기, 경태, 절수, 상품엽수, 분열수 등 경엽과 근경의 생육은 1차 수확 후 질소 추비량이 많을수록 길거나, 굵거나, 많은 경향으로 양호하였다. 경엽수량은 질소 추비량이 많을수록 증가되어 무시용 158kg/10a 대비 3, 6, 9kg/10a 사용 시 각각 20%, 42%, 60% 증수되었고, 성분함량 중 rutin은 질소 추비 사용량이 많을수록 증가되는 경향이었으며, quercitrin은 질소 추비 3kg/10a 사용에서 다소 높았다.

인용문헌

- Ahn, G. S., B. S. Kwon and C. H. Kim. 1992. Influence of N-fertilizer application on growth, yield and nutrient quality of forage job's tears [Coix lachryma-jobi L. var. mayeur STAPF]. J. Korean Grassl. Sci. 12(2): 127-131.
- Anon. 1978. Sudangrass and sorghum-sudangrass hybrids for forage. USDA Farmers Bull. No. 2241.
- Baker, B. S. and G. A. Jung. 1968. Effect of environmental condition on the growth of four perennial grasses. II. Response of fertility, water, and temperature. agron. J. 60: 158-162.
- Formica, J. V. and W. Regelson. 1995. Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids. Food and Chemical Toxicology

33: 1061-1080.

Jo, M. H. and D. A. Kim. 1988. Effects of nitrogen fertilization levels and some additives on the chemical composition and silage quality of forage rape (Brassica napus subsp. oleifera) I. Effects of harvesting dates and N fertilization levels on the yield and quality of forage rape. J. Korean Grassl. Sci. 8(1): 33-39.

Jung, G.A., R. E. Kocher and A. Glica. 1984. Minimum-tillage forage turnip and rape production on hill and as influenced by sod suppression and fertilizer. Agron. J. 76: 404-408.

Kang, S. K., Y. D. Kim, K. H. Hyun, Y. W. Kim, B. H. Song, S. C. Shin and Y. K. Park. 1998. Development of separating techniques on quercetin-related substances in onion 1. contents and stability of quercetin-related substances in onion. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27: 682-686.

Lee, S. T., H. S. Yu, C. G. Park and K. B. Yeon. 1993. Effect of crown diameter and nitrogen topdressing on growth and yield of Angelica gigas NAKAI.

Masahiko ICHH. 1982. The effect of light and temperature on the plant ratoons. Japan Jour. Crop Sci. 51(3): 281-286.

Masahiko ICHH and Yoshbumi IWAMOTO. 1983. Effect of macronutrients and time of top dressing on rice plant ratoons. Japan Jour. Crop Sci. 52(4): 468-474.

김창민, 신민교, 안덕균, 이경순. 1998. 중약대사전 정답. pp. 2752-2754.

김재길. 1984. 천연물대사전. 남사당. pp. 174.

농촌진흥청. 1988. 토양화학분석법(토양, 식물체, 토양미생물).

농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준. pp. 485-552.

조규형. 1994. 삼백초 건강법. 서진각. pp. 4-14.

최봉호. 1998. NEW MYSTAT. 충남대학교 pp. 36-106.

(접수일 2006. 1. 25 ; 수락일 2007. 2. 25)