

질소시비량이 자생 가는쇠고사리와 탐라별고사리의 생육에 미치는 효과

황병태¹⁾ · 주진희²⁾ · 방광자³⁾

¹⁾ 상명대학교 대학원 · ²⁾ 상명대학교 산업과학연구소 · ³⁾ 상명대학교 환경조경학과

Effect of Nitrogen Application Rate on Growth of
Rumohra aristata and *Cyclosorus dentatus* of Korea Native Fern

Hwang, Byoung-Tae¹⁾ · Ju, Jin-Hee²⁾ and Bang, Kwang-Ja³⁾

¹⁾ Graduate School of Sangmyung University,

²⁾ An Investigator of Sangmyung University Industrial Science Research Institute,

³⁾ Prof., Department of Landscape Architecture, Sangmyung University.

ABSTRACT

For the two species of native fern that have high development potential for interior landscape, *Rumohra aristata* and *Cyclosorus dentatus*, the physiological and growth characteries as nitrogen application rate such as NaNO₃ 0.0mg/L, NaNO₃ 0.5mg/L, NaNO₃5.0mg/L, NaNO₃ 50mg/L and NaNO₃ 500mg/L were surveyed.

1. A significant changes of *Rumohra aristata*, in top growth was not distinctive. However, as nitrogen application rate increased, the numbers of leaves declined and the content of chlorophyll and the number of wilted leaves increased.

2. As nitrogen application rate increased, the top growth of *Cyclosorus dentatus* and the content of chlorophyll was increased. However, its overall, ornamental value was reduced due to the rising number of wilted leaves and the declining number of new leaves.

Key Word : *Interior landscape, Top growth, New leaves, Wilted leaves, Content of chlorophyll, Ornamental value.*

I. 서 론

자생식물의 분화 및 실내조경용 소재 개발에 대한 필요성이 90년대 초반부터 대두되면서 산

호수, 자금우, 백량금, 바위떡풀, 털머위 등의 음생식물을 실내조경용식물로서 개발하려는 시도가 이루어졌으며(방광자·이종석, 1995), *Ardisia*속의 자금우, 백량금, 산호수를 관상식물

로서의 안정적이고 체계적인 대량생산과 재배 방법을 확립하고자 하는 연구가 진행되었다(이애경, 1998). 그러나 여전히 자생식물에 관한 연구는 미흡한 실정이며 다양한 종류의 실내조경용 소재개발이 요구되고 있다. 이에 양치식물은 전 세계적으로 약 10,000종에서 12,000여 종이 있으며 형태적인 특징을 비롯한 생활환경, 자생지에 따라 매우 다양한 종류가 존재한다(Jones, 1987). 우리나라에는 약 250종류의 양치식물이 자생하며(이창복, 1993), 실내조경소재로서 활용가능성이 있는 상록성은 100여종이 있다(주진희, 1997). 그 중 가는쇠고사리(*Rumohra aristata*)는 제주도, 거문도 및 남쪽 바닷가 숲속에서 자라는(이창복, 1993), 지생성의 양치식물로 열대에서 온대지방에 분포한다(Jones, 1987). 가는쇠고사리는 삼각형으로 윤기가 흐르는 암녹색을 가지고 있어 관상가치가 높으나 잎끝에 거치가 있어 다소 거친 느낌을 주기도 한다(Hoshizaki and Moran, 2001). 탐라별고사리(*Cyclosorus dentatus*)는 상록성 양치식물로 제주도, 일본, 대만, 중국, 동남아시아 등 세계의 난대, 열대지방에 분포한다(한국양치식물연구회, 2005). 내한성이 있으며 비교적 잘 자라고 조경용으로 유망한 수종이라 하겠다(Jones, 1987).

최근, 실내조경의 주요소재라고 할 수 있는 식물의 중요성이 커지면서 효율적 관리에 관심이 극대화되고 있다. 앞으로 실내채류 시간의 증가와 아파트 실내조경의 면적증가로 인한 실내식물의 수요가 증가되고 있으나 이에 대한 적절한 유지관리에 대한 지침이 부족한 실정이다. 특히, 식물은 종류에 따라서 또는 자라나는 과정에 따라서 요구하는 비료의 성분과 요구량이 달라질 뿐만 아니라 온도나 광선 통풍 공중습도 등 환경조건에 따라서 비료요구 및 흡수정도가 달라진다(이규민, 1986). 실제적으로 실내조경에서는 유기질 비료보다는 무기질비료를 주로 사용하는 데, 과용하거나 잘못 시비함으로써 농도장해를

일으키기도 한다. 또한, 장시간 지속적으로 사용하거나 광선이 부족한 실내에서 토양염류가 축적되는 부작용이 일어날 수 있어(이종석·방광자, 2002), 시비량에 대한 적절한 기준이 필요한 실정이다.

이에 본 연구는 현재 실내조경용식물로 개발 가치가 높은 가는쇠고사리와 탐라별고사리의 생육에 미치는 질소시비량의 효과를 살펴봄으로써 적절한 시비관리에 관한 자료를 제공하고자 본 연구를 수행하였다.

II. 연구재료 및 방법

공시재료로는 자생양치식물 중 실내조경용식물로 개발가치가 높은 가는쇠고사리와 탐라별고사리로서 6개월간 온실에서 순화시킨 후 2004년 3월부터 5월까지 실험을 수행하였다.

실험은 천안에 위치한 상명대학교 온실로서 실내와 유사한 환경이며 광도는 1,000-2,000lux, 온도는 $16\pm 3^{\circ}\text{C}$, 상대습도는 50~60%를 유지하였다. 식재토양은 비옥도가 낮은 마사토 100%를 사용하였으며, 질소시비량은 NaNO_3 를 0mg/L, 0.5mg/L, 5mg/L, 50mg/L, 500mg/L의 농도로 종류수에 희석한 후 각각 2주 1회씩 분당 50ml 주입하였다. 관수는 주 2회로 하였고 각 처리당 5개체씩 3반복으로 완전임의 배치하였다.

식물생육은 초장, 엽병, 엽장, 엽폭, 신엽수, 낙엽수를 매달 2회씩 조사하였다. 양치식물의 형태적인 특성상 지하경(rhizome)으로부터 잎과 뿌리가 나는 관계로 초장은 근부에서부터 엽신의 정단부까지의 길이 측정하였고, 엽장과 엽폭은 중간크기의 잎을 조사하였다. 엽색도(SPAD 값)는 5월 20일에 엽록소계(SPAD-502, Minolta Camera Co., Osaka, Japan)를 이용하여 중간엽에서 5번씩 반복 조사하였다. 이 모든 생육조사는 Duncan의 다중범위검정을 실시하였고 5%수준에서 유의성을 검정하였다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 가는쇠고사리(*Rumohra aristata*)

가는쇠고사리의 초장은 질소시비량에 따라 수치적인 차이는 있으나 통계적인 유의성은 떨어지는 것으로 나타났다. 엽장은 질소시비량이 높아질수록 감소하였으며 엽폭과 엽병 또한 같은 양상을 보여주었으나 유의성은 없어(Table 1), 시비량에 따른 생육의 변화는 거의 없는 것으로 판단되었다. 이는 황반종 인동(*Lonicera japonica* var. *aureo-reticulata*)에 질소 및 인산가리를 각각 2.5mM, 7.5mM로 달리하여 처리한 결과 식물장에 미치는 시비효과의 영향은 거의 없었던 것과(남유경·곽병화, 1992) 유사한 결과라고 할 수 있다.

엽수는 시비량이 비교적 낮은 NaNO_3 0.5mg/L와 NaNO_3 50mg/L에서 각각 10개로, 시비량이 높

Table 1. The growth of *Rumohra aristata* according to different levels of nitrogen application.

Nitrogen treatment (mg/L)	Plant height (cm)	Fronde length (cm)	Fronde width (cm)	Stipe length (cm)
0	20.6 a ^z	8.4 a	4.4 a	5.7 a
0.5	18.8 a	8.5 a	4.6 a	7.2 a
5	19.3 a	8.1 a	4.4 a	7.4 a
50	20.2 a	8.2 a	4.5 a	6.7 a
500	20.6 a	7.8 a	3.6 a	6.1 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

은 NaNO_3 500mg/L처리구의 6개에 비해 높은 것으로 나타났다. 신엽수는 0.5mg/L와 5mg/L, 500 mg/L에서 출현하였으며 낙엽수는 시비량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내었다(Figure 1).

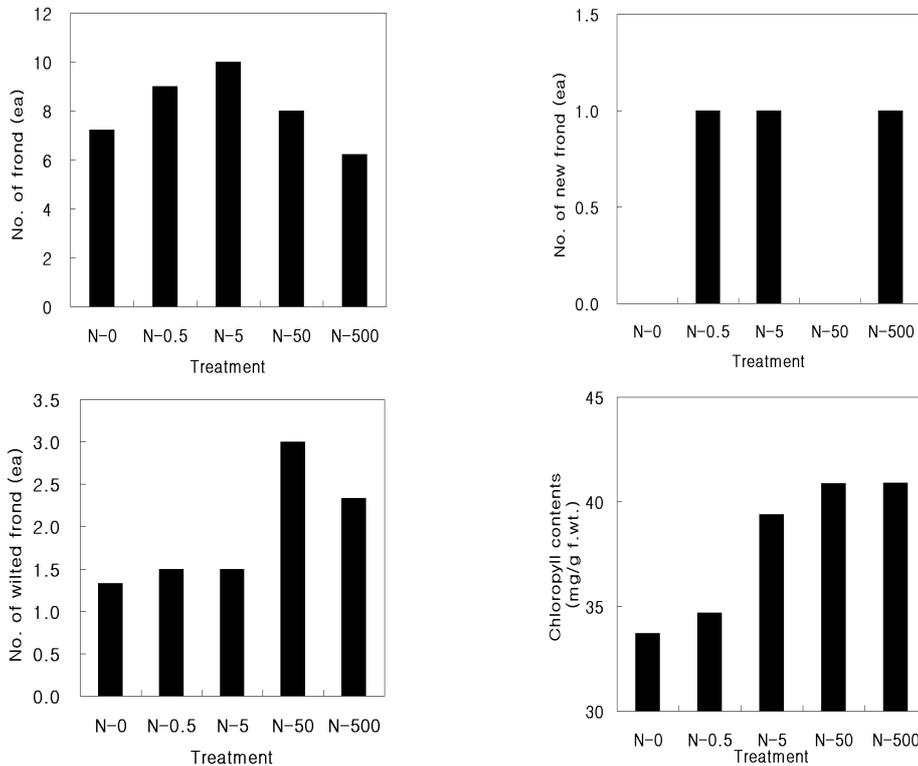


Figure 1. Change in number of frond, number of new frond, number of wilted frond and chlorophyll contents of *Rumohra aristata* by different levels of nitrogen application.

이와 같은 결과는 크로톤의 신엽수의 경우 무처리보다 질소를 시비한 처리구에서 유의하게 증가한 결과와는(서정근 등, 1998) 달라서 이에 대한 세밀한 조사가 필요하다고 본다.

엽록소함량은, 질소시비량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내어(Figure 1), 질소농도가 엽색변화에 유관한 생리적 요인임을 알 수 있었다. 엽록소는 질소가 주요구성성분이라는 것은 일반화된 사실로 무처리에 비해 질소비료를 증가함에 따라 엽록소함량이 많아지는 경향을 나타내어 이를 입증하고 있다(이규민, 1986).

결과를 정리하면, 질소시비량에 따른 가는쇠고사리의 지상부의 형태적 변화는 뚜렷하지 않으며 시비량이 높아질수록 엽록소함량은 증가되었으나 신엽수와 엽수가 감소하고 낙엽수가 증가되어 전체적인 관상가치는 떨어지는 것으로 나타났다.

2. 탐라별고사리(*Cyclosorus dentatus*)

탐라별고사리의 초장은 NaNO_3 500mg/L에서 비교적 높게 나타났으며 농도가 높을수록 증가하는 경향을 나타내었으나 통계적 유의성은 없었다. 엽장은 0.5mg/L처리에서 11.3cm로 가장 긴 것으로 나타났으나 통계적인 유의성은 없었다. 반면, 엽폭에 있어서는 질소농도가 높을수록 증

가하여 500mg/L처리구에서 긴 것으로 나타났다. 또한 엽병에 있어도 엽폭과 같은 양상을 보여 500mg/L에서 5.3cm로 비교적 길었다(Table 2).

엽수의 경우 NaNO_3 5mg/L에서 비교적 높은 것으로 나타내었으나 통계적인 유의성은 없는 것으로 나타났다. 낙엽수는 질소농도가 높을수록 증가하다가 50mg/L에서 낮은 반면 신엽수는 많은 것으로 나타났다. 질소농도에 따른 엽록소함량의 변화를 보면, 가는쇠고사리와 같이 농도가 높을수록 증가하는 양상을 나타내었다(Figure 2). 엽색과 엽록소의 상관관계는 $r^2=0.62$ 의 정의 상관관계를 가지고 있으나(Turner and Jund, 1994), 엽색은 잎이 가지고 있는 색소의 종류와 함량에 의하여 결정되며 엽색과 엽질소농도 관계는 생육단계에 따라서 조직의 조밀성, 세포의 크기, 품종, 환경에 따라 변한다고 하였다(Takebe and Yoneyama, 1989; Campbell 등, 1990). 이에 SPAD값과 엽록소 함량과의 관계를 규명한 결과 엽록소 a함량과 높은 상관성을 가지고 있는 것으로 나타났다(김덕수 등, 2002). 엽록소 a는 강한 빛 아래에서는 광합성이나 물질 생산에 큰 역할을 하지 못하나 약광하에서는 광합성에 이용하기에 부족한 광에너지를 보충해주는 기능을 담당하므로 저광도 또는 하엽에서 광이용 효율을 증진시키는 기능을 수행하므로(Goodwin and Mercer, 1983) 실내식물에 중요한 역할을 한다고 할 수 있다. 약용식물로 이용되는 쇠무릎(*Achyranthes japonica*)의 경우 질소시비량을 10a당 0kg에서 30kg까지 증가시킴에 따라 SPAD 값은 35.0에서 40.5로 직선적으로 증가되는 것으로 보고 되어 있는데(강영길, 2003), 본 연구과 유사한 결과를 보여주었다. 반면, 관엽식물 중 실내조경에 많이 이용되는 크로톤에 대한 질소시비량에 따른 생육반응을 본 결과 질소 400mg/L에서 생육이 양호하나 고농도인 800mg/L에서는 생육이 저하되는 것으로 나타나(서정근 등, 1998). 종에 따라 적절한 질소시비량이 있음을 보여주었다.

Table 2. The growth of *Cyclosorus dentatus* according to different levels of nitrogen application.

Nitrogen treatment (mg/L)	Plant height (cm)	Fronde length (cm)	Fronde width (cm)	Stipe length (cm)
0	20.5 a ^z	12.6 a	4.9 b	3.3 b
0.5	20.0 a	13.5 a	5.7 ab	5.6 a
5	22.0 a	11.2 a	4.8 b	4.4 b
50	22.3 a	12.6 a	5.3 ab	4.9 a
500	22.8 a	12.6 a	6.2 a	5.3 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

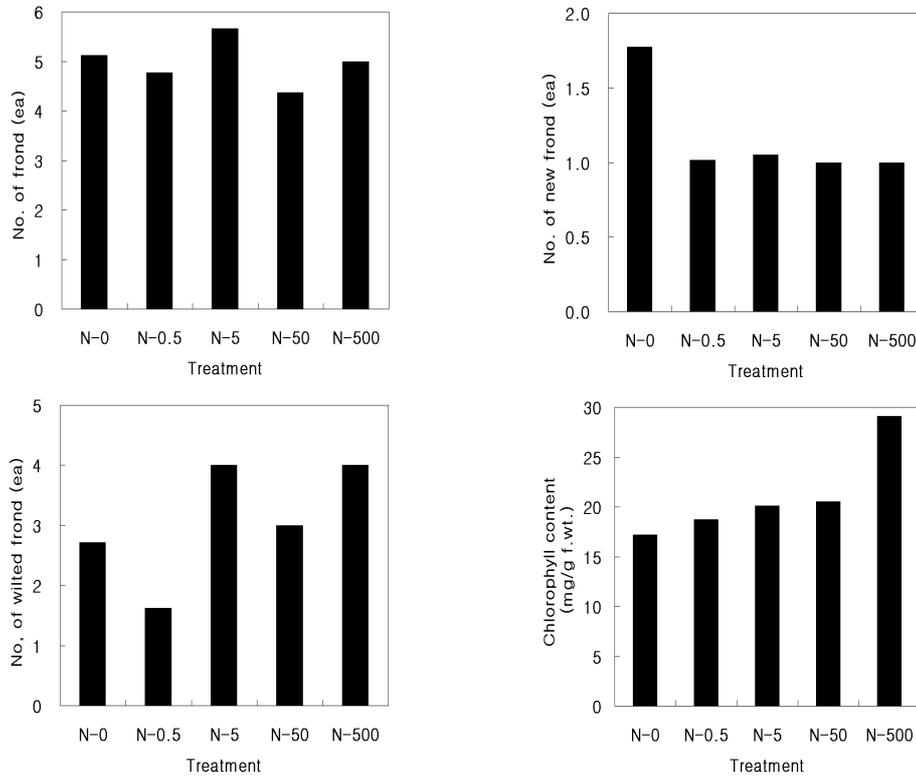


Figure 2. Change in number of frond, number of new frond, number of wilted frond and chlorophyll contents of *Cyclosorus dentatus*. by different levels of nitrogen application.

결론적으로, 탐라별고사리는 질소농도가 높을수록 지상부의 생육이 촉진되는 것으로 나타났으나 낙엽수의 증가와 신엽수의 감소로 인해 전체적인 관상가치는 떨어지는 것으로 나타났다.

IV. 결 론

실내조경용식물로 개발가치가 있는 자생 가는쇠고사리와 탐라별고사리 2종을 대상으로 NaNO_3 0.0mg/L, NaNO_3 0.5mg/L, NaNO_3 5.0mg/L, NaNO_3 50mg/L, NaNO_3 500mg/L 등 5가지 질소시비량에 따른 생리 및 생육적 특성을 알아보았다.

1. 가는쇠고사리는 질소시비량에 따른 지상부의 형태적 변화는 뚜렷하지 않았으나 시비량이

높아질수록 엽수가 감소하고 엽록소함량과 낙엽수가 증가하였다.

2. 탐라별고사리는 질소시비량이 증가할수록 지상부의 생육이 촉진되고 엽록소함량이 높아지나 낙엽수의 증가와 신엽수의 감소로 인해 전체적인 관상가치는 떨어졌다.

인 용 문 헌

- 강영길. 2003. 질소시비량이 쇄무릎의 생육 및 건물수량에 미치는 영향. 한국약용작물학회지 11(2) : 109-114.
- 김덕수 · 윤영환 · 신진철 · 김제규 · 김석동. 2002. 벼 잎의 엽록소 및 질소함량과 엽록도 관계의 품종적 차이. 한국작물학회지 47(3) : 263-267.

- 남유경 · 곽병화. 1992. *Lonicera japonica* var. *aureo-reticulata* 잎의 황반엽정도에 미치는 광조건, GA, 질소 및 인산가리의 시용의 효과. 한국원예학회지 33(1) : 54-61.
- 방광자 · 이종석. 1995. 자생식물의 실내적응성에 관한 연구. 산업과학연구 3 : 79-90.
- 서정근 · 이애경 · 주문갑. 1998. 크로톤의 반입정도와 생장에 미치는 광도, 성장조절제, 질소 시비, 및 pH의 효과. 한국국제농업개발학회지 10(4) : 122-127.
- 이창복. 1993. 대한식물도감. 향문사 pp.1-56. 서울.
- 이규민. 1986. 반엽종 관상식물의 광도와 질소시비에 따른 반입정도에 미치는 영향. 고려대학교 박사학위논문.
- 이종석 · 방광자. 2002. 신실내조경학. 도서출판 조경.
- 이애경. 1998. 한국 자생 *Ardisia*속 식물의 생태와 원예화에 관한 연구. 단국대학교 박사학위논문.
- 주진희. 1997. 실내환경에서 수분조건이 양치식물의 생육에 미치는 영향. 상명대학교 석사학위논문.
- 한국양치식물연구회. 2005. 한국양치식물도감. 지오북. p.275.
- Campbell, R. J., K. N. Mobley, R. P. Marini., and D. G. Pfeiffer. 1990. Growing conditions alter the relationship between SPAD-501 values and apple leaf chlorophyll. HortScience 25 : 330-331.
- Goodwin, T. W. and E. I. Mercer. 1983. Introduction to plant biochemistry, Pergamon Press. Oxford. p : 677.
- Hoshizaki, B. J. and R.C. Moran, 2001. Fern grower's manual, Timber Press, Inc. pp. 25-37.
- Jones, D. L. 1987. Encyclopaedia of ferns. Timber Press. Portland, Oregon.
- Turner, F. T. and M. F. Jund. 1994. Assessing the nitrogen requirements of rice crops with a chlorophyll meter. Aus. J. Exper. Agr. 34 : 1001-1005.
- Takebe, M. and T. Yoneyama. 1989. Measurements of leaf color scores and its implication to nitrogen nutrition of rice plants. JARQ 23 : 86-93.

接受 2005年 4月 29日