

실내에서 관수주기, 상토종류, 배수층의 유·무에 따른 자생 가는쇠고사리의 생육반응

주진희* · 방광자**

*상명대학교 대학원 · **상명대학교 환경조경식물산업학부

Effects of Irrigation Interval, Medium Composition and Drainage on the Growth Response of Korea Native Fern *Rumohra aristata* at Indoor

Ju, Jin-Hee* · Bang, Kwang-Ja**

*Graduate School, Sangmyung University

**Division of Plant Science & Technology, Sangmyung University

ABSTRACT

It was aimed to promote as a material for interior landscape by validating *Rumohra aristata*, in an indoor environment, especially irrigation interval, medium composition and drainage at indoor.

1. The result of physico-chemical analysis of medium composition showed that porosity, pH and Ex-Ca, Ex-Mg and Ex-K were high with peatmoss: vermiculite: perlite(1:1:1) and water contents, organic matter content, total nitrogen and cation exchange capacity were high with sand: leaf mold(1:1).

2. Growth and indoor adaptability of *Rumohra aristata* were better with irrigation at 2 interval per week than irrigation at 7 interval per week regardless of drainage.

3. In the case of medium composition, growth and indoor adaptability were higher with sand: leaf mold (1:1) than peatmoss: vermiculite: perlite(1:1:1).

4. Fronds fresh weight and dry weight decreased when irrigation interval increased and were higher with sand: leaf mold(1:1) than peatmoss: vermiculite: perlite(1:1:1) treatment.

Key Words : Peatmoss, Vermiculite, Perlite, Sand, Leaf mold, Fresh Weight, Dry Weight, Indoor Adaptability

I. 서론

양치식물은 종류가 매우 다양하며(Jones, 1987), 일본과 영국에서는 관상용 원예식물로 실용화되어 실내·외 조경소재, 절엽, 분화, 압화용 소재로 판매·이용되고 있다(곽병화, 1994). 양치식물의 이용성이 높은 이유는 섬세한 잎의 질감과 색을 가지고 있을 뿐 아니라, 수립의 하부에 흔히 자생하고 있어 실내에서도 교목류 하부의 자연스러운 경관을 연출하는 데 좋은 소재로 사용하고 있기 때문이다(김봉찬, 1995). 또한 자생 양치식물은 내음성이 강하고, 재배관리가 쉽다는 장점을 가지고 있으며, 특히 남부지방에서 지피식물과 실내 식물로서의 활용 가능성이 강조되고 있다(안영희 등, 1996). 하지만 우리나라에서는 식물학적 분류나 포자에 의한 대량번식에 대한 연구가 진행되고 있을 뿐, 재배나 이용성에 관한 연구는 기초적 수준에 머무르고 있다. 앞으로 실내 체류 시간의 증가와 아파트 실내조경의 면적 증가로 인한 실내 식물의 수요가 증가되고, 수립 하부의 음지에 식재할 상록성의 소재가 부족하다고 볼 때 다양한 생활형을 가진 양치식물의 이용에 대한 관심이 매우 높아질 것이라 본다.

한편, 자생식물에 대한 선호도에 의하면 꽃이 진 후에도 잎을 관찰할 수 있는 자생 관엽식물에 대한 관심이 많으며(곽순옥, 2000), 실내조경에 이용성이 높은 식물은 형태가 아름답고 관리가 용이하며 내음성이 강한 식물(윤평섭, 1999)이라고 볼 때, 자생 상록양치식물은 이용가치가 매우 높다고 할 수 있다.

최근 자생 상록양치식물을 실내조경용 소재로 활성화하기 위한 연구가 수행되면서 수분환경에 대한 가느쇠고사리와 석위의 생육반응(방광자와 주진희, 2002), 광도에 따른 도깨비고비, 골고사리, 석위, 버들참빗, 우단일엽 등(주진희와 방광자, 2003)과 더부살이고사리에 대한 적정 광도를 조사함으로써(방광자 등, 2004), 이들 자생 상록양치식물들이 실내 식물로 도입이 가능한 것으로 밝혀지고 있다. 이와 같이 자생 양치식물의 생육과 이용방안에 관한 연구는 제한적으로 수행되어 왔으나 실내 도입에 있어 우선적으로 광환경에 대한 적응성 여부에 집중되어 있어 그 외의 다른 환경조건에 관한 연구는 미비한 실정이다. 특히 실내 공간의 바다

면에 식물의 생육을 위한 조성된 인공지반은 토양이 연속되지 않고 구조물에 의해 차단되기 때문에(이중석과 방광자, 2002), 토양에 따른 배수층과 관수주기가 관리에 있어 매우 중요하다고 할 수 있다. 이에 관상가치가 높고 남부지방에 자생하는 가느쇠고사리(*Rumohra aristata*)를 실내에서 관수주기, 상토종류, 배수층의 유·무에 따른 생육반응을 살펴봄으로써 자생 양치식물의 활용성을 높일 뿐 아니라 적절한 관리방안에 관한 자료를 제공하고자 본 연구를 수행하였다.

II. 연구재료 및 방법

연구기간은 2002년 10월에서 2003년 9월까지로 약 330일간 상명대학교 환경조경학과 온실 내에서 실험을 수행하였다. 온실은 실제 실내환경과 유사한 조건으로서 광량은 $9.318.5\mu\text{molm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, 온도는 $20\pm 3^\circ\text{C}$, 습도는 50~60%를 유지하였다. 각 처리구는 가로×세로×높이 = $1000 \times 500 \times 800\text{mm}$ 의 식재대를 제작하여 사용하였다. 실험구는 일반적인 실내의 관수주기인 주 2회 관수 처리구와 양치식물이 높은 수분환경을 선호하기 때문에(Jones, 1987), 주 7회 관수처리구로 하였으며 1회 관수량은 약 10ℓ로 주었다. 각 관수주기 처리별로 배수층과 비배수층을 조성하였는데 이는 실내조경이 대부분 인공지반 위에 조성되기 때문에 배수층의 유무에 따른 양치식물의 생육정도를 보기 위함이며 배수층은 500mm 깊이의 마사토로 처리하였다. 상토의 경우 실내조경에 활용되는 토양을 중심으로(이중석과 방광자, 2002), 인공토로는 동일한 용적비로 혼합한 피트모스:비미큘라이트:펄라이트=1:1:1 처리로, 자연토로는 마사토:부엽토=1:1 처리로 구분하여 사용하였다(Figure 1).

실험이 종료된 후 토양의 화학적인 특징으로 토양산도(pH), 전기전도도(EC), 토양유기물함량(Organic matter), 유효인산(Avail.-P), 전질소(Total-N), 양이온치환용량(Cation exchange capacity, CEC), 치환성양이온함량(Ca, Mg, K) 등을 토양분석법(농촌기술연구소, 1988)에 의해 분석하였다.

공시재료는 가느쇠고사리로 경기도에 위치한 농가에서 구입한 후 균일한 묘를 얻기 위해 지상부를 제거한

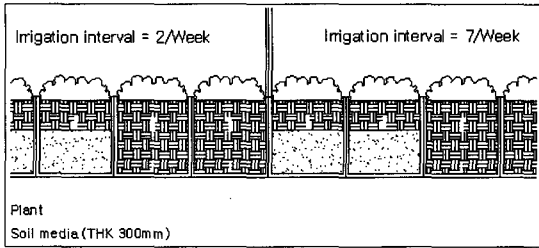


Figure 1. The shape of soil media and drainage layer.

후 각 실험구당 가는쇠고사리를 5개씩 3반복으로 식재하였으며 신엽을 기준으로 측정하였다. 생육정도는 수종별 초장, 엽장, 엽폭, 엽병, 소엽장, 소엽폭, 엽생체중, 엽건물중, 낙엽수, 신엽수, 포자엽수 등을 측정하였다. 잎의 생체중과 건물중은 각 처리별로 15개씩의 중간엽을 잘라 무게를 잰 후, 80℃에서 48시간 동안 건조시켜 건물중을 측정하였다. 실내 적응성은 Yeh와 Wang (2000)의 보고에 따라 (총엽수-낙엽수)/총엽수×100의 수식으로 분석하였다. 이 모든 생육조사는 Duncan의 다중범위검정(5%)에 준하여 평균치간의 차이에 대한 유의성을 검증하였다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 상토의 화학적 분석결과

토양산도는 피트모스:버미큘라이트:펠라이트=1:1:1 처리가 6.98로 마사토:부엽토=1:1 처리의 5.69보다 높았으나 유기물함량은 마사토:부엽토=1:1 처리가 20.08%로 피트모스:버미큘라이트:펠라이트=1:1:1 처리의 8.73%보다 약 2배 정도 높은 것으로 나타났다. 유효

인산에 있어서 적정함량범위를 300~1,000mg·kg⁻¹이라 볼 때(임선옥과 류순호, 1995), 마사토:부엽토=1:1 처리와 피트모스:버미큘라이트:펠라이트=1:1:1 처리가 각각 14.71mg·kg⁻¹, 32.97mg·kg⁻¹로 매우 낮은 수준이었다. 식물생육에 매우 중요한 영향요소로 작용하는 전질소함량은 마사토:부엽토=1:1 처리가 1.0g·kg⁻¹로 피트모스:버미큘라이트:펠라이트=1:1:1 처리의 0.4g·kg⁻¹에 비해 높게 나타났다.

양이온치환용량은 피트모스:버미큘라이트:펠라이트=1:1:1 처리와 마사토:부엽토=1:1 처리에서 각각 43.01cmol·kg⁻¹, 46.39cmol·kg⁻¹로 발토양의 표토가 10.3cmol·kg⁻¹인 것과 비교하면(Brady and Weil, 1996) 매우 높은 수준이었다. 치환성 칼슘함량은 발토양의 표토가 4.20cmol·kg⁻¹라고 볼 때 피트모스:버미큘라이트:펠라이트=1:1:1 처리, 마사토:부엽토=1:1 처리가 각각 19.09cmol·kg⁻¹, 16.75cmol·kg⁻¹로 높은 수준이었다. 치환성 마그네슘함량은 피트모스:버미큘라이트:펠라이트=1:1:1 처리, 마사토:부엽토=1:1 처리가 각각 129.9cmol·kg⁻¹, 62.49cmol·kg⁻¹로 발토양 표토의 1.20cmol·kg⁻¹과 비교할 때 지나치게 높은 것으로 분석되었다. 치환성 칼륨의 함량은 발토양의 표토가 0.32cmol·kg⁻¹인 것을 기준으로 볼 때 피트모스:버미큘라이트:펠라이트=1:1:1 처리는 0.86cmol·kg⁻¹로 높은 수준을 나타내었으나, 마사토:부엽토=1:1 처리는 0.19cmol·kg⁻¹로 낮은 수준을 보였다(Table 1).

따라서, 토양산도, 치환성 양이온함량은 피트모스:버미큘라이트:펠라이트=1:1:1 처리에서 좋으나, 유기물 함량, 전질소함량, 양이온치환용량은 마사토:부엽토=1:1 처리에서 높은 수준을 보였다.

Table 1. Chemical properties of soil media used in this experiment.

Medium composition	pH	EC (dS·m ⁻¹)	Organic matters (%)	Avail.-P (mg·kg ⁻¹)	Total-N (g·kg ⁻¹)	CEC (cmol·kg ⁻¹)	Exch cation (cmol·kg ⁻¹)		
							Ca	Mg	K
Peatmoss: vermiculite: perlite = 1: 1: 1	6.93	0.09	8.73	14.71	0.47	43.01	19.09	129.9	0.86
Sand: leaf mold = 1: 1	5.69	0.13	20.08	32.97	1.04	46.39	16.75	62.49	0.19

2. 생육변화

주 2회 관수처리구에서 가느최고사리의 생육은 배수층의 유무보다는 토양처리에 따른 차이가 더 큰 것으로 조사되었다. 즉 마사토:부엽토=1:1 처리에서 엽장, 엽폭, 엽병이 피트모스:버미큘라이트:펄라이트=1:1:1 처리보다 높은 것으로 나타났으며, 실내 적응성 또한 같은 경향을 나타내었다(Table 2, Figure 2). 이는 마사토:부엽토=1:1 처리가 피트모스:버미큘라이트:펄라이트

트=1:1:1 처리에 비해 토양수분함유율, 유기물 함량, 전질소 함량, 양이온치환용량이 높아 지상부의 생육을 촉진한 것으로 판단되었다. 또한 코코넛 피트가 생육을 억제하였다는 결과를 볼 때(허근영 등, 2002; Konduru *et al.*, 1999), 인공배합토에 많이 사용되는 피트모스에 대한 실내 식물의 생육에 대한 세밀한 분석도 필요한 것으로 생각되었다.

주 7회 관수처리구에서 엽장은 배수층이 있는 마사토:부엽토=1:1 처리에서 9.9cm로 배수층이 없는 피트

Table 2. Effect of irrigation interval, drainage layer and soil media on the growth and indoor adaptability of *Rumohra aristata*.

Irrigation interval	Drainage layer (mm)	Soil media	Blade length (cm)	Blade width (cm)	Stipe length (cm)	Indoor adaptability (%)	Number of new fronds (ea/plant)
2 interval /week	500	PVP ^a	10.4 b ^y	11.6 b	7.4 b	99	4
		SL	13.9 a	15.2 a	10.9 a	100	12
	0	PVP	10.1 b	10.0 bc	6.5 b	93	2
		SL	13.8 a	14.2 a	10.2 a	100	10
7 interval /week	500	PVP	9.4 b	9.2 cd	7.1 b	100	3
		SL	9.9 b	9.6 cd	6.8 b	99	4
	0	PVP	7.8 c	7.8 d	5.7 b	82	2
		SL	9.6 b	10.1 bc	7.2 b	93	3

^aPVP : peatmoss: vermiculite: perlite = 1: 1: 1 (v/v/v), SL : sand: leaf mold = 1: 1 (v/v).

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

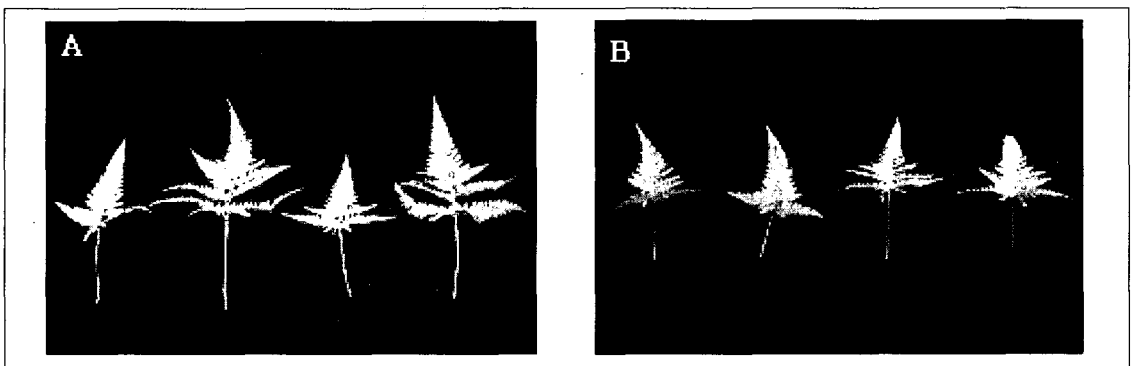


Figure 2. *Rumohra aristata* fronds growth as affected by irrigation interval, medium composition and drainage. A; 2 times/week, B; 7 times/week. Left to light, D-PVP; drainage-peatmoss:vermiculite:perlite = 1:1:1(v/v/v), D-SL; drainage-sand:leaf mold = 1:1 (v/v), PVP; peatmoss:vermiculite: perlite = 1:1:1(v/v/v), SL; sand:leaf mold = 1:1(v/v).

모스:버미큘라이트:펄라이트=1:1:1 처리의 7.8cm보다 약 27% 정도 차이를 보였으나 전반적으로 주 2회 관수처리구보다 생육이 저조하였다. 실내 적응성에 있어서는 배수층이 있는 마사토:부엽토=1:1에서 높았으나 주 2회 관수처리구보다 낮아 관수주기가 증가될수록 생육과 실내 적응성이 저하되는 경향을 나타내었다. 이는 가는쇠고사리와 같은 속에 속하면서 절엽과 실내 식물로 활용성이 높은 루모라고사리(*Rumohra adiantiformis*)의 경우 엽육과 표피층이 매우 두껍고 근경이 발달되어 있어 40%의 저습상태에서도 활력을 유지한 결과를 토대로 볼 때(최계화, 2000), 대부분의 착생성 양치식물이 지생성 양치식물보다 건조에 강한 반면, 과다관수는 오히려 생육을 저하시키기(Jones, 1987) 때문인 것으로 판단된다. 한편, 실내 환경이 여름철을 제외하고 대체적으로 건조하다고 볼 때 내건성 있는 가는쇠고사리가 오히려 유리한 생육조건을 가지고 있음을 보여주었다.

엽생체중은 주 2회 관수처리구에서 배수층이 있는 마사토:부엽토=1:1 처리가 다소 높았으나 배수층이 없는 경우 오히려 엽생체중이 낮은 것으로 나타났다. 주 7회 관수처리구에서는 배수층에 관계없이 마사토:부엽토=1:1 처리가 피트모스:버미큘라이트:펄라이트=1:1:1 처리보다 높은 것으로 분석되었다. 엽건물중의 경우 주 2회 관수처리구에서는 배수층이 없는 마사토:부엽토=1:1 처리에서 가장 낮은 것을 제외하면 상토

의 종류나 배수층의 유·무에 관계없이 비교적 차이가 없는 것으로 나타났다. 주 7회 관수처리구에서는 마사토:부엽토=1:1 처리가 피트모스:버미큘라이트:펄라이트=1:1:1 처리보다 높은 경향을 보였다(Figure 3). 일반적으로 식물생장의 척도로서 식물체 전체나 그 일부분의 건물중을 보는데, 생육측정에서는 마사토:부엽토=1:1 처리가 피트모스:버미큘라이트:펄라이트=1:1:1 처리보다 좋은 것으로 나타난 것과 비교해 볼 때, 외면적인 생육과 다소 차이가 있는 것으로 판단되었다.

결과를 정리하면, 실내에서 가는쇠고사리는 주 2회 관수처리가 주 7회 관수처리보다 생육과 실내 적응성이 높으며 주 2회 관수처리에서는 배수층의 유·무에 큰 영향을 받지 않았으나 주 7회 관수처리에서는 배수층이 있는 것이 생육과 실내적응성이 양호한 것으로 분석되었다. 반면, 본 실험의 상토로 활용된 2가지 토양에 있어서는 마사토:부엽토=1:1 처리가 피트모스:버미큘라이트:펄라이트=1:1:1 처리보다 지상부의 생육을 촉진하는 것으로 보이나 실내에서 자연토를 도입할 경우 건축구조에 무리를 줄 수 있기 때문에 비옥한 인공토의 개발이 필요할 것으로 사료된다.

IV. 적요

본 연구는 실내에서의 관수주기, 상토종류, 배수층의 유·무에 따른 가는쇠고사리의 생육을 살펴봄으로써

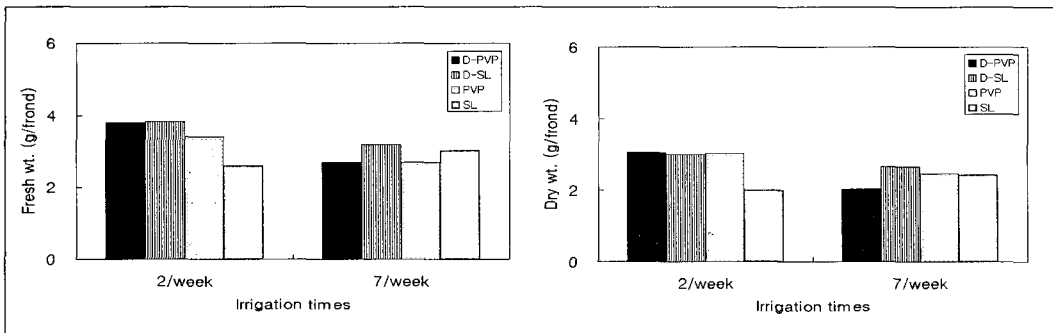


Figure 3. Fresh weight and dry weight of *Rumohra aristata* fronds as affected by irrigation interval, drainage and medium composition.

(D-PVP; drainage-peatmoss: vermiculite: perlite = 1:1:1(v/v/v),

D-SL; drainage-sand: leaf mold = 1:1(v/v),

PVP; peatmoss: vermiculite: perlite = 1:1:1(v/v/v),

SL; sand: leaf mold = 1:1(v/v)).

실내조경용 식물소재로 활용 및 관리 방법에 관한 자료를 제공하고자 수행하였다. 관수주기는 주 2회와 주 7회로 처리하였으며 배수층은 각 관수주기 처리별로 500mm 깊이의 마사토로 처리하였다. 상토는 자연토인 마사토:부엽토=1:1와 인공토인 피트모스:버미큘라이트:펄라이트=1:1:1을 사용하였다.

- 2가지의 상토의 화학적인 특징을 분석한 결과 토양 산도, 치환성 양이온함량은 피트모스:버미큘라이트:펄라이트=1:1:1 처리에서, 전기전도도, 유기물 함량, 유효인산, 전질소함량, 양이온치환용량은 마사토:부엽토=1:1 처리에서 높은 수준을 보였다.
- 관수주기에 있어 주 2회 관수처리가 주 7회 관수처리보다 가는쇠고사리의 생육과 실내 적응성이 높아 양치식물이 높은 수분환경을 선호함에도 불구하고 과도한 관수는 바람직하지 않은 것으로 사료된다.
- 상토에 따른 가는쇠고사리의 생육과 실내 적응성은 마사토:부엽토=1:1 처리가 피트모스:버미큘라이트:펄라이트=1:1:1 처리에 비해 높았다. 그러나 실내에서는 자연토의 하중문제가 발생될 수 있으므로 추후 이를 대체할 수 있는 경량의 인공토양이 개발되어야 할 것이다.
- 배수층의 유·무에 의한 가는쇠고사리의 생육결과, 주 2회 관수처리에서는 배수층에 유·무에 따른 생육적 차이가 크지 않았으나 주 7회 관수처리에서는 배수층이 있는 처리가 생육과 실내 적응성이 높았다.

인용문헌

1. 광명화(1994) 화훼원예총론. 서울: 향문사.
2. 박순옥(2000) 자생화에 대한 서울지역 시민들의 인식. 고려대학교 석사학위논문.
3. 김봉찬(1995) 제주도 양치식물에 관하여. 식물원협회지 4: 30-35.
4. 농촌기술연구소(1998) 토양화학분석법. 수원: 농촌기술연구소.
5. 방광자, 주진희(2002) 실내 습도조건이 가는쇠고사리, 석위의 생육에 미치는 영향. 한국환경복원녹화기술학회지 5(2):34-38.
6. 방광자, 주진희, 한승원(2004) 차광정도에 따른 자생 더부살이 고사리의 생육변화. 한국조경학회지 31(6): 73-76.
7. 이종석, 방광자(2002) 실내조경학. 서울: 도서출판 조경.
8. 안영희, 김봉찬, 이택주(1996) 자생양치식물의 원예작물화를 위한 기초연구: 서식지, 답사 및 수집에 의한 생태적 고찰을 중심으로. 한국원예학회춘계발표요지 pp. 452-453.
9. 임선옥, 류순호(1995) 토양비료. 서울: 한국방송통신대학교 출판부.
10. 윤평섭(1999) 실내원예조경의 현황과 방향. 한국실내조경협회지 1(1): 1-16.
11. 주진희, 방광자(2003) 차광처리가 자생 상록양치식물의 생육에 미치는 영향. 한국실내조경학회지 5(1): 33-39.
12. 허근영, 강호철, 김인혜, 심경구(2002) 소성 점토다공체 및 코코넛 피트를 혼합한 인공토양의 물리화학적 특성과 식물 생육에 미치는 영향. 한국조경학회지 30(5): 107-115.
13. 최계화(2000) 몇 가지 고사리과 식물의 생육에 미치는 실내 온도와 습도의 영향. 고려대학교 자연자원대학원 석사학위논문.
14. Brady, N. C., and R. R. Weil(1996) The nature and properties of soils(11th Ed.), New Jersey USA: Prentice-Hall, Inc.
15. Hoshizaki, B. J., and R. C. Moran(2001) Fern grower's manual. Timber Press, Inc. pp. 25- 37.
16. Konduru, S., M. R. Evans, and R. H. Stamps(1999) Coconut husk and processing effects on chemical and physical properties of coconut coir dust. HortScience 34: 88-90.
17. Yeh, D. M., and H. M. Wang(2000) Effects of irradiance on growth, net photosynthesis and indoor performance of the shade-adapted plant, maidenhair fern. J. Hort. Sci. Biotech. 75(3): 293-298.

원 고 접 수: 2004년 11월 5일

최종수정본 접수: 2005년 1월 25일

3인익명 심사필