

실내용기 내 슬릿(Slit)처리가 내음성 조경식물의 생육과 뿌리발달에 미치는 영향

주진희* · 한정화**

건국대학교 산림과학과* · 에코 이엔디**

Response of the Growth and Root Development of Shade Landscape Plants by Slit Ventilation Treatment into Indoor Container

Ju, Jin-Hee* · Han, Jung-Hwa**

*Department of Forest Science, Konkuk University

** Eco Environment and Design Co.

ABSTRACT

This study has attempted to facilitate various new technologies related to indoor containers and develop a desirable planting environment after investigating the growth (including root growth) of shade-tolerant landscape plants under slit processing, a natural indoor ventilation system. The following results were found: In terms of the shoot growth of *Fatsia japonica* in a slit container, no distinctive difference was observed in comparison with the control group. However, growth was good when the container 250mm tall or taller. Therefore, it was verified that optical soil depth is more important than slit processing in shoot growth of *Fatsia japonica*. In *Fatsia japonica* root length was observed as follows: Control 2(250mm)>Slit 2(250mm)>Control 1(195mm)>Slit 3(360mm)>Control 3(360mm)>Slit 1(195mm). The largest growth was observed in Control 2(250mm), which had no slit processing. In term of root width, this was lower than the initial value in all groups, which means that the root grew vertically, not horizontally. In terms of plant height of *Ophiopogon japonicus*, a gradual increase was observed in the control group that had no slit processing. No significant growth was detected in the slit system, however. In terms of shoot number, slit containers were generally higher than the control group. In terms of fresh and dry weights, on the contrary, slit containers were mostly lower than the control group. In *Ophiopogon japonicus*, root length was observed as follows: Slit 2(250mm)>Slit 1(195mm)>Control 2(250mm)>Control 3(360mm)>Slit 3(360mm)>Control 1(195mm). In *Ardisia japonica*, slit containers were mostly greater than control group in terms of plant height. The greatest plant height was observed at Slit 2(250mm) instead of Slit 1(195mm) and Slit 3(360mm). Except for plant height and shoot number, however, no significant shoot and root growth was observed. Root length was observed as follows: Slit 2(250mm)>Slit 3(360mm)>Control 3(360mm)>Slit 1(195mm)>Control 2(250mm)>Control 1(195mm). Therefore, root length in slit containers was mostly greater than in the control group. The width of root, however, declined in general.

Key Words: Interior Landscape, Indoor Environment, *Fatsia Japonica*, *Ardisia Japonica*, *Ophiopogon Japonicus*

Corresponding author: Jin-Hee Ju, Department of Forest Science, Konkuk University, Danwol-Dong, ChungJu-Si, Chungchoeong-buk-Do 380-701, Korea, Tel.: +82-43-840-3114, E-mail: jjhkcc@naver.com

국문초록

본 연구는 실내용기 내 자연환기처리인 슬릿(Slit)에 대한 내음성 조경식물의 생육반응과 뿌리발달을 살펴봄으로써 실내용기에 대한 다양한 신기술을 활성화시키고, 용기 내 바람직한 식재환경을 조성하고자 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

슬릿처리 실내용기에 따른 팔손이의 지상부 생육은 대조구에 비해 확연한 차이를 보이지 않았지만, 용기높이가 250mm 이상에서 양호한 생육을 나타내 슬릿처리보다는 적정 토심확보가 중요한 것으로 나타났다. 팔손이의 근장은 Control 2(250mm)>Slit 2(250mm)>Control 1(195mm)>Slit 3(360mm)>Control 3(360mm)>Slit 1(195mm)의 순으로 슬릿처리가 없었던 Control 2에서 가장 높은 증가폭을 나타내었다. 근폭은 모든 처리에서 초기값보다 감소하는 경향을 보여 뿌리 발달이 횡적이기 보다는 종적인 것으로 분석되었다. 소엽맥문동의 초장은 슬릿처리가 없었던 대조구에서 점차 증가하는 경향을 보이나 슬릿처리에서는 확연한 생장을 보이지 않았다. 신초수는 슬릿처리 실내 용기들이 대조구에 비해 전반적으로 높은 수치를 나타낸 반면, 생체중과 건조중은 대조구에서 높은 수치를 나타내었다. 소엽맥문동의 근장에 대한 결과를 살펴보면, Slit 2(250mm)>Slit 1(195mm)>Control 2(250mm)>Control 3(360mm)>Slit 3(360mm)>Control 1(195mm) 순으로 나타났다. 자금우는 대체적으로 대조구보다는 슬릿처리 실내용기에서 초장이 높았고, 특히 Slit 2(250mm)에서 Slit 1(195mm)이나 Slit 3(360mm)보다 초장이 가장 긴 것으로 나타났다. 반면, 초장과 신초수를 제외하고 지상부와 뿌리발달은 슬릿처리에 따라 확연한 차이를 보이지 않았다. 근장은 Slit 2(250mm)>Slit 3(360mm)>Control 3(360mm)>Slit 1(195mm)>Control 2(250mm)>Control 1(195mm)의 순으로 슬릿처리 실내용기가 대조구에 비해 높은 반면, 근폭은 전반적으로 감소되었다.

주제어: 실내조경, 실내 환경, 팔손이, 자금우, 소엽맥문동

1. 연구배경 및 목적

최근 실내조경은 설계, 시공, 관리까지의 표준화가 대두되면서 이동식 실내용기(indoor container)에 대한 관심이 높아지고 있다. 그 이유는 실내용기에 직접 식물을 식재·시공한 후 운반하여 설치 가능하기 때문에 공사기간이나 건축허가의 날짜와 상관없이 시공이 가능할 뿐 아니라(김선혜와 방광자, 2001), 종류가 다양해 선택의 폭이 용이하고 이미 만들어진 형태를 보고 선택하기에 만족도를 높이기 때문이다(최상설, 2007). 옥외공간의 경우, 바람에 의하여 공기 유동이 생겨 식물체에 이상적인 환경조건을 제공하지만 건물외벽과 천창에 둘러 싸인 실내공간의 경우, 공기유동이 거의 없다. 일반적으로, 뿌리에 의해 흡수된 물의 1~2%만이 광합성이나 물질대사에 이용되고, 나머지는 증산작용으로 잎의 기공을 통해 증발하게 되는데, 공기의 유동이 없다면 잎 표면에 수증기막이 형성되어 질병을 일으키게 된다. 토양의 경우, 과도한 관수는 토양 중의 공기가 극단적으로 감소함에 따라 식물은 뿌리썩음을 일으켜 고사한다(이종석 등, 2005). 특히, 기근(氣根)으로 호흡과 광합성을 하는 착생식물일 경우 뿌리부분에서의 배수성은 매우 중요한 토양환경조건이다(Cannell, 1977).

토양에 있어서 자연환기는 난초류나 양치식물과 같은 착생식물의 생육을 촉진시킬 뿐 아니라 지반의 불연속이라는 실내

환경에서의 실내식물에게도 매우 중요한 환경조건이다(이종석 등, 2005). 실내용기 내로 자연환기를 유도해 뿌리발달을 높여 준다면 이는 지상부인 잎이나 줄기의 생육에 긍정적인 영향을 줄 수 있음을 말해준다. 따라서 자연환기가 용기 내 식물이 건강하게 자랄 수 있는 기반을 조성해준 것이므로 다른 용기에 비해 식물생육에 좋음은 물론, 더 나아가 공기정화효과에 대해서도 긍정적인 영향을 줄 수 있기 때문에 용기는 식물의 생육에 매우 중요하다고 하겠다.

용기에 따른 식물생육에 관한 연구로는 백목련과 자귀나무의 이식 전후에 대한 생장률 평가(김태진과 김학범, 2001), 실내식물인 클레로덴드론(조경숙 등, 2003a)과 디펜바키아(조경숙 등, 2003b)의 발근 및 품질에 미치는 용기의 영향, 용기 분화용 철쭉류 신품종의 플러그 삼목번식을 위한 용기 구멍(이정식 등, 2005), 용기가 양과 생육 및 자구크기에 미치는 영향(서진규 등, 2005), 용기가 식재 시 활착과 생장율을 높이기 위한 찰피나무 유묘 용기 개발(윤택승 등, 2005), 미나리 재배를 위한 가정 원예용 용기 셋트 개발(황주희 등, 2006) 등이 있다. 이는 주로 식물의 대량생산을 위한 용기개발에 속하며, 내음성 조경식물의 생육에 적합한 실내용기에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다.

금번에 개발된 실내용기는 기존의 용기들보다 슬릿처리가 용기의 측면에 처리되어 있다는 특징을 가지고 있다(Figure 1

참조). 슬릿(Slit)이란 슬기를 서로 봉합하지 않고 터놓은 채로 둔 기다랗게 갈라진 틈을 말하는 의복용어로(<http://www.ncyber.om/index.html>), 서로 결합되지 않고, 서로 연결되지 않는 공간을 말한다. 이러한 슬릿은 주로 의복이나 설비에 다양하게 활용되며(연수민과 김희은, 2005; 김강민 등, 2003), 기존의 형태보다 환기, 장식적인 효과, 에너지 제어측면에서 더 효율적이라는 데 주목받고 있다. 실내식물 용기 내 슬릿처리는 슬릿사이로 용기 외부의 공기가 원활하게 통과할 수 있어, 덩굴식물과 착생식물의 생육과 뿌리발달에 매우 효과적인 것으로 나타났으나(주진희와 방광자, 2008), 다른 조경식물에 대한 생육검증은 아직 밝혀진 바가 없는 상태이다. 이에 본 연구는 슬릿처리가 내음성 조경식물의 생육과 뿌리발달에 미치는 영향을 검증함으로써 실내용기에 대한 다양한 신기술을 활성화시키고 바람직한 식재환경에 대한 환경학적 접근을 시도하고자 수행하였다.

II. 연구의 범위 및 방법

1. 식물재료, 생육측정 및 통계처리

남부지방과 실내용기식물로 이용도가 높고 내음성이 강한 팔손이(*Fatsia japonica*), 소엽맥문동(*Ophiopogon japonicus*), 자금우(*Ardisia japonica*) 등 3가지를 선정하였으며, 2007년 2월에 양재꽃시장에서 지름 12cm 화분의 식물을 구입하여 1개월간 온실에서 순화시켰다. 2007년 3월에 각각의 용기에 팔손이, 소엽맥문동과 자금우를 정원형으로 배치하였다. 1개월마다 초장, 엽수, 엽장, 엽폭, 신초수, 엽병장, 근경수 등을 측정하여 총 6개월간 생육변화를 살펴보았다. 소엽맥문동의 경우, 식물체가 너무 왜소해 초장과 신초수를 중심으로 생육을 측정하였다. 또한 근장, 근폭, 생체중, 건조중 등은 실험 종료 후 공통적으로 조사하였다. 생체중과 건물중은 각 처리별로 무게를 잰 후, 60°C에서 48시간 동안 건조시켜 중량을 측정하였다. 실험 중 온실의 환경조건은 평균온도가 22.0±4.0°C, 습도는 50±5.0%, 낮 동안의 평균 광도는 150~200µmol·m⁻²·s⁻¹이었고, 관수는 일주일에 2회 실시하였다. 각각의 실험구는 10반복으로 완전임의 배치하였으며 측정된 결과는 평균치로 나타내었고, 각 처리구간의 차이는 SPSS window 10.0 program(SPSS Inc., 2001)으로 통계처리를 이용해 Duncan의 다중범위검정(Multiple range test)을 실시하였다.

2. 실험구 설정

실내용기는 슬릿처리가 적용된 제품(그린와이즈(주), 한국)을 이용하였다. 용기의 재질은 방수처리된 목재로 용기의 종류는 크게 3가지로 하였다. 가로 240mm×세로 240mm의 크기

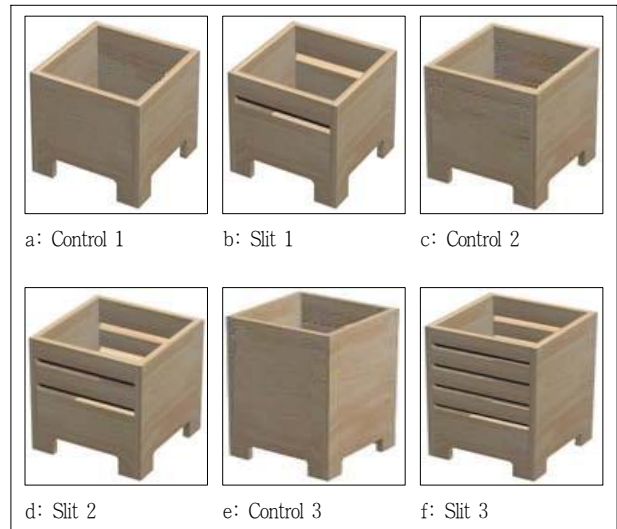


Figure 1. Indoor container that used in this experiment, treated by slit ventilation system.

는 동일하나, 높이가 각각 195mm, 250mm, 360mm로 슬릿처리가 각각 2개, 4개, 8개로 되어 있다. 이들 각각의 실험구와 비교하기 위해 대조구용기를 규격과 재질은 동일하나 슬릿(slit)이 없는 제품을 활용하였다(Figure 1 참조). 따라서, 용기의 종류는 총 6가지로, 슬릿처리 2개, 4개, 8개는 각각 Slit 1(195mm), Slit 2(250mm), Slit 3(360mm)로 지칭하였고, 이에 대한 대조구로 Control 1(195mm), Control 2(250mm), Control 3(360mm)로 설정하였다. 용기 내 토양조성은 용기크기의 1/3은 펄라이트와 부직포로 배수층과 필터층을 만들고, 그 위에 2/3의 높이만큼 인공배양토를 조성한 후 식물을 식재하였다. 3가지의 내음성 조경식물은 한 용기에 정원형으로 혼식하여 배치하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 팔손이의 생육변화와 뿌리발달

팔손이는 두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 목본식물로 국내에서는 거제도과 남해도를 중심으로 통영시 비진도와 내도 등지의 해변에 군락지를 형성하고 있는 상록성 활엽관목으로서 최고 4m까지 자란다. 내음성이 강하고 생장이 빠르며 각종 공해에도 잘 견디는 특성을 가지고 있어 독립수 또는 군식으로 식재한다. 내한성이 열대 관엽식물보다 높아 실내에서는 음지 쪽의 중층목으로 이용하며 줄기를 감상하기도 한다(이종석 등, 2005).

팔손이의 생육변화를 살펴보면, 초장의 경우 Control 2(250mm) > Slit 2(250mm) > Slit 1(195mm) > Slit 3(360mm) > Control 3(360mm) > Control 1(195mm)의 순으로 나타나, 용기 높이가 동일한 Slit 2

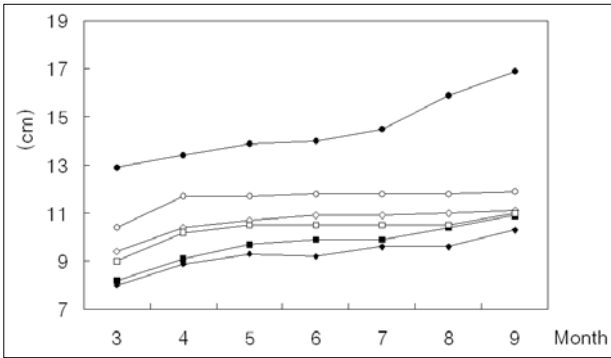


Figure 2. Change of plant height of the *Fatsia japonica* by indoor container treated silt ventilation.

Legend: ◆ Control 1, ◇ Slit 1, ● Control 2, ○ Slit 2, ■ Control 3, □ Slit 3

와 Control 2을 비교해 보면 Control 2의 초장이 더 긴 것으로 조사되었다. 반면, 용기높이가 각각 195mm, 360mm인 Slit 2와 Slit 3은 대조구보다 초장이 더 길었으나 다른 처리구들은 확연한 차이를 보이지 않았다. 한편, 전반적인 슬릿처리 실내용기에서 3월부터 4월까지의 상승세가 뚜렷하나 5월부터는 둔감한 경향을 나타내고, 대조구에서는 점차 상승하는 현상을 나타내었다(Figure 2 참조).

엽수는 Control 2(250mm)>Slit 3(360mm)>Control 3(360mm)>Slit 2(250mm)>Slit 1(195mm)>Control 1(195mm) 순으로 Control 2(250mm)에서 16.9개로 가장 높게, Control 1(195mm)에서 9.2개로 가장 낮았다. 엽장과 엽폭, 엽병장 등 잎의 크기는 Control 1(195mm)에서 비교적 컸으나, Slit 3(360mm)에서는 잎이 작은 경향을 나타내었다. 신초수는 Slit 3(360mm)과 Control 1(195mm)에서 큰 차이를 보였고, 대체적으로 Slit 2(250mm)와 Control 2(250mm)에서는 비슷하게 나타났다. 생체중은 Control 2(250mm)에서 85.9g으로 가장 높았으며, Control 1(195mm)에서는 61.6g으로 가장 낮아, 두 처리 간에 약 24.3g의 차이를 보여(Table 1 참조), 초장 변화와 같은 결과를 나타

내었다.

식물이 성장한다는 것은 크기가 증가함을 의미하며 이는 부피의 증가 뿐만 아니라 무게, 세포 수, 원형질의 함량 및 복합성에서도 증가를 보이는 것을 말한다. 이를 측정할 수 있는 중요한 측정방법으로는 부피나 무게의 증가를 살펴보는 것으로 특히 부피의 측정은 식물의 생체량(fresh weight)과 식물의 전체나 그 일부분의 건조량(dry weight)을 재는 것이라고 하겠다. 건조중은 식물의 내적인 부피 또는 생산성에 관심이 높을수록 식물생장의 척도로 활용된다(권덕기 등, 2001). 팔손이의 경우, 전반적으로 지상부의 생육에 있어서는 슬릿처리에 따른 생육이 대조구와 비교해볼 때, 확연한 차이를 보이지 않았지만 용기의 높이가 195mm인 용기보다는 250mm 이상의 용기에서 양호한 생육을 나타내, 적절한 토심확보가 필요한 것으로 판단된다. 실제로 팔손이는 배수가 잘 되는 점토질 토양에서 잘 자라고 부엽토를 선호한다고 볼 때, 실내용기내의 지나친 토양환기는 바람직하지 않은 것으로 본다.

팔손이의 근장은 Control 2(250mm)>Slit 2(250mm)>Control 1(195mm)>Slit 3(360mm)>Control 3(360mm)>Slit 1(195mm)의 순으로 Control 2(250mm)에서 가장 높은 증가폭을 나타내었다. 근폭은 모든 처리에서 초기 값보다 감소하는 경향을 보여(Figure 3, 4 참조), 실내용기에 식재할 경우 뿌리의 활성화가 황적이기 보다는 중적인 것으로 분석되었다.

2. 소엽맥문동의 생육변화와 뿌리발달

소엽맥문동은 일본에서 육성한 원예품종으로서 우리나라 자생 애기맥문동보다 잎이 작고 짧으며 잎이 뒤로 말리는 듯 꺾혀진다. 잎의 길이가 4~9cm, 폭 2~4cm로 잎이 치밀하고 환경적응성이 강하기 때문에 실내조경용으로 자주 이용된다. 습기와 음지에 강하고 저온에서도 잘 견디는 특징을 가지고 있다(이종석 등, 2005).

Table 1. Results of growth on *Fatsia japonica* by indoor container treated silt ventilation

Treatment	Height of container	Number of leaves (ea)	Length of leaf (cm)	Width of leaf (cm)	Length of petiole(cm)	Number of shoot (ea)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)
Control 1	195mm	9.2 a*	15.1 a	22.2 b	19.3 b	0.2 a	61.6 a	12.5 a
Slit 1		11.2 ab	13.3 a	19.2 ab	15.9 ab	0.8 ab	68.1 ab	15.2 ab
Control 2	250mm	16.8 c	13.5 a	18 ab	18.8 b	0.6 ab	85.9 c	15.6 ab
Slit 2		11.4 ab	14.2 a	19.8 ab	18.6 ab	0.6 ab	78.5 b	20.9 b
Control 3	360mm	14.4 bc	13 a	20.4 ab	19.1 b	0.8 ab	65.3 ab	12.5 a
Slit 3		15.4 bc	12.6 a	16.1 a	15.3 a	1.0 b	68.9 ab	16.6 ab

*: Mean separation within columns at 5% level by Duncan's multiple test.

소엽맥문동의 초장은 Control 1(195mm)>Control 2(250mm)>Control 3(360mm)>Slit 2(250mm)>Slit 3(360mm)>Slit 1(195mm)의 순으로 높았다. 대조구와 슬릿처리의 초장 변화는 뚜렷하게 이분화 됨을 알 수 있는데, 대조구의 경우 점차 증가하는 경향을 보이나, 슬릿처리 실내용기에서는 초장이 감소해 자연환경에 따른 생육적인 변화가 뚜렷하지 않은 것으로 분석되었다(Figure 5 참조). 그러나, 실제 초장을 살펴보면 Slit 3(360mm)에서 1.5cm, Slit 2(250mm)와 Control 3(360mm)에서는 1cm, Control 2(250mm)에서는 1.2cm, Control 1(195mm)과 Slit 1(195mm)에서 0.7cm로 용기높이가 높을수록 초장의 길이가 높아지는 경향을 나타내었다. 이는 슬릿처리에 따른 환기효과보다는 팔손이의 경우와 같이 용기높이에 따른 토심과 토량에 따른 차이가 소엽맥문동의 초장변화에 영향을 준 것으로 보인다. 소엽맥문동의 신초수는 슬릿처리가 대조구에 비해 전반적으로 높은 수치를 나타낸 반면, 생체중과 건조중은 Control 1(195mm)>Control 3(360mm)>Slit 3(360mm)>Slit 2(250mm)>Control 2(250mm)>Slit 1(195mm)순으로 슬릿처리보다 대조

구에서 높은 수치를 나타내었다(Table 2 참조).

소엽맥문동의 근장은 Slit 2(250mm)>Slit 1(195mm)>Control 2(250mm)>Control 3(360mm)>Slit 3(360mm)>Control 1(195mm)의 순으로 나타나(Figure 6, 7 참조), 실내용기 내 슬릿처리가 뿌리발달에 비교적 긍정적인 영향을 준 것으로 분석된다.

맥문동과의 자생지 환경을 보면 서북향의 음습지 또는 나무 그늘인 경우가 많은데, 이와 같은 조건에서는 지상부 생육은 좋지만 덩이뿌리의 비대 발달이 좋지 않은 반면, 햇볕이 잘 드는 곳에서는 덩이뿌리가 많이 형성되는 것으로 보고되었다(장광진, 2000). 토질의 경우, 물 빠짐이 좋고 유기물함량이 많은 사양토나 양토가 적합하며, 만약 물 빠짐이 나쁜 토양이나 식토에 심으면 괴근의 비대 생육도 늦지만 비대된 괴근이 썩는 경우가 많아(김성만 등, 2007), 배수성이 좋은 토양환경이 전체적인 생육에 유리한 것으로 확인되었다.

컨테이너에서 재배된 목본의 경우, 플라스틱 분에서의 근계 발달 속도는 다공질 성장백보다 늦은 경향이 있으며, 생육기간은 부직포류의 성장백보다 상대적으로 1~2년 길게 유지할 수 있

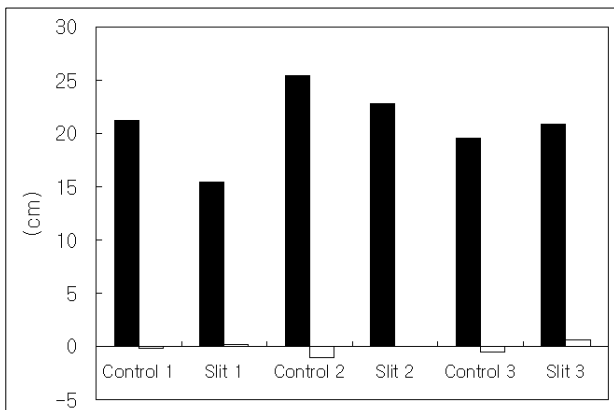


Figure 3. Change of root length and width of the *Fatsia japonica* by indoor container treated silt ventilation.
Legend: ■ Root length, □ Root width



Figure 4. Final growth result photograph of the *Fatsia japonica* by indoor container treated silt ventilation.

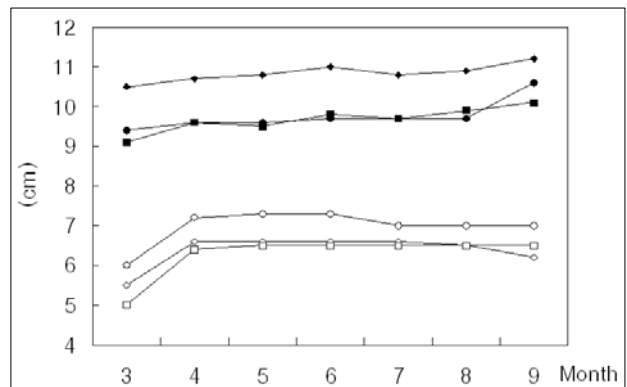


Figure 5. Change of plant height of the *Ophiopogon japonicus* by indoor container treated silt ventilation.

Legend: ◆ Control 1, ◇ Slit 1, ● Control 2, ○ Slit 2, ■ Control 3, □ Slit 3

Table 2. Results of growth of the *Ophiopogon japonicus* by indoor container treated silt ventilation

Treatment	Height of container	Number of shoot (ea)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)
Control 1	195mm	4.2 a*	20.1 c	3.2 b
Slit 1		4.43 a	13.5 a	2 a
Control 2	250mm	3.6 a	16.4 bc	2.7 ab
Slit 2		4.4 a	16.5 bc	2.8 ab
Control 3	360mm	4.2 a	18.9 bc	2.7 ab
Slit 3		3.2 a	17.7 bc	2.9 ab

*: Mean separation within columns at 5% level by Duncan's multiple test.

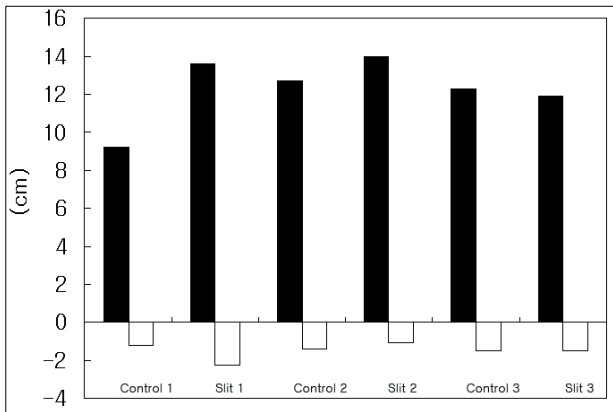


Figure 6. Change of root length and width of the *Ophiopogon japonicus* by indoor container treated silt ventilation.
Legend: ■ Root length, □ Root width



Figure 7. Final growth result photograph of the *Ophiopogon japonicus* by indoor container treated silt ventilation.

다(김태진과 김학범, 2001). 이처럼 다양한 구조의 용기는 뿌리의 활착, 세근 발달의 상대적 차이는 있는 것으로 보고되고 있다(Appleton, 1994). 따라서, 소엽맥문동의 경우 실내용기 내의 슬릿 처리에 지상부 생육에 대한 확연한 효과를 볼 수 없었지만 뿌리발달에는 토양의 자연환기가 효과적인 것으로 해석된다.

3. 자금우의 생육변화와 뿌리발달

자금우는 우리나라 남부지방의 숲속에서 자라는 상록성 식물로 꽃은 6월에 백색으로 피며, 9월에 지름 1cm 되는 빨간 열매가 열리는데 착과성이 강하며 실내조경 또는 남부지방의 음지용 지피식물로 알맞다. 최근에는 반엽종이 개발되어 열매와 더불어 잎의 무늬도 관상의 대상이 된다(이종석 등, 2005).

자금우의 초장을 살펴보면, 대체적으로 대조구보다는 슬릿처리한 실내용기에서 초장이 높았다. 초장의 높이는 Slit 2(250mm)>Control 2(250mm)>Slit 1(195mm)>Slit 3(360mm)>

Control 3(360mm)>Control 1(195mm) 순으로 최종 측정되었고, 특히 Slit 2(250mm)에서 Slit 1(195mm)이나 Slit 3(360mm)보다 초장이 긴 것으로 나타났다(Figure 8 참조). 자금우의 실제 초장의 변화를 살펴보면, Slit 2(250mm)에서 4.2cm가 초기보다 증가된 반면, Control 3(360mm)에서는 2.7cm가 증가돼 평균 약 1.5cm의 차이를 보였다.

엽수는 Control 3(360mm)>Slit 2(250mm)>Slit 3(360mm)>Control 2(250mm)>Slit 1(195mm)>Control 1(195mm) 순으로 Control 3(360mm)에서 38.4개로 가장 높게 나타났으며, 엽장, 엽폭 등은 Control 2(250mm)에서 비교적 높은 수치를 보인 반면, Slit 2(250mm)에서 비교적 낮았다. 근경장은 Control 2(250mm)에서 평균 6cm로 높은 반면, Slit 2(250mm)에서 3.7cm로 약 2.3cm의 차이를 보였다. 신초수는 Control 3(360mm)과 Slit 3(360mm)처리를 제외하고 대체적으로 슬릿이 있는 것이 없는 것보다 높았다. 생체중과 건조중 모두 Slit 2(250mm)에서 높았으며, Control 1(195mm)에서 낮은 경향을 나타내었다(Table 3 참조).

실험구에 식재하기 전과 후의 근장과 근폭을 조사한 결과, 근장은 대체적으로 증가한 반면, 근폭은 감소된 경향을 보였다. 근장의 경우 Slit 2(250mm)>Slit 3(360mm)>Control 3(360mm)>Slit 1(195mm)>Control 2(250mm)>Control 1(195mm)의 순으로 같은 규격일 경우 슬릿처리한 실내용기가 대조구보다 근장의 수치가 높았다(Figure 9, 10 참조). Slit 3이 Slit 2보다 뿌리의 길이가 짧았던 이유는 실험구 조성 시, 높이에 따른 비율로 토양을 조성한 결과 Slit 3에서 배양토의 양이 Slit 2보다 많았던 관계로 환기처리수는 증가했으나, 토양 속으로 원활한 환기가 되지 않았던 것으로 사료된다.

배양용기 내 환기에 따른 도라지 기내 배양묘의 성장반응에 대해 환기횟수를 늘린 것이 그렇지 않은 처리구에 비해 전반적으로 생장이 양호하였으며, 생체중은 1.9배, 당 함량은 1.4배 이

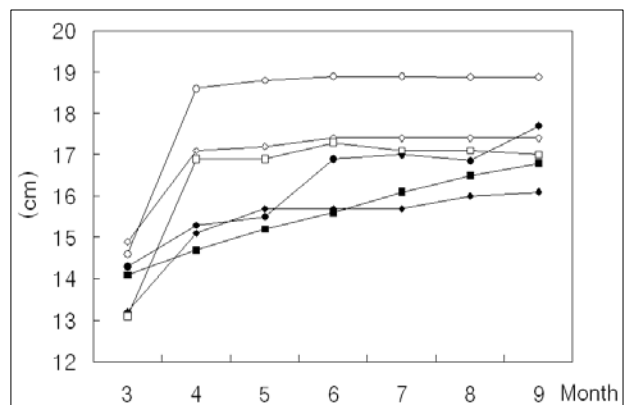


Figure 8. Change of plant height of the *Ardisia japonica* by indoor container treated silt ventilation.

Legend: ◆ Control 1, ◇ Slit 1, ● Control 2, ○ Slit 2, ■ Control 3, □ Slit 3

Table 3. Results of growth on *Ardisia japonica* by indoor container treated silt ventilation

Treatment	Height of container	Number of leaves (ea)	Length of leaf (cm)	Width of leaf(cm)	Length of petiole (cm)	Number of shoot (ea)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)
Control 1	195mm	24.6 a*	8.22 bc	4.22 c	5.2 a	8.2 a	34.6a	7.2 a
Slit 1		27.6 a	7.9 ab	4.14 bc	4.2 a	9.4 a	52.8 ab	12.2 b
Control 2	250mm	28.8 a	8.52 c	4.34 c	6 a	9.6 a	51 ab	11.6 ab
Slit 2		31.5 a	7.25 ab	3.53 b	3.7 a	10.5 a	57.8 b	13.4 b
Control 3	360mm	38.4 a	7.38 ab	3.14 a	4.4 a	12.8 a	48.7 ab	10.5 ab
Slit 3		30.6 a	8.6 c	3.98 bc	5.4 a	9.8 a	41.2 ab	9.1 ab

*: Mean separation within columns at 5% level by Duncan's multiple test.

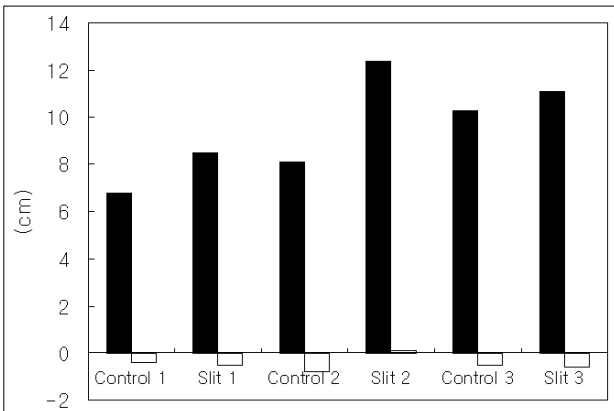


Figure 9. Change of root length and width of the *Ardisia japonica* by indoor container treated silt ventilation.

Legend: ■ Root length, □ Root width



Figure 10. Final growth result photograph of the *Ardisia japonica* by indoor container treated silt ventilation.

상 높았고 엽록소 함량과 공변세포가 잘 발달된 것으로 나타났다(최소라 등, 2005). 이는 공기유통이 거의 없는 용기 내에서 가스교환을 위한 환기가 식물의 광합성을 촉진시켜 생육을 향상시킨 것으로 해석된다. 참외 과실의 경우, 시설 내 공기순환

이 초장, 엽장, 건물중에는 뚜렷한 영향을 주지 않았지만 참외 과실의 품질 특히 발효와 발생 경감에 좋은 영향을 준 것으로 나타난 연구 결과(신용섭 등, 2000)를 볼 때, 슬릿처리는 실내용기 내 자연적으로 공기순환을 유도시킴으로써 식물의 생육에도 긍정적인 영향을 줄 뿐 아니라 실내에서 흔히 발생될 수 있는 과습에 따른 피해를 방지할 수 있음을 예측할 수 있다. 하지만, 본 실험에서는 자급우를 제외하고, 지생성(地生性) 조경식물을 대상으로 하였기 때문에, 토양 내 자연환기에 대한 영향을 크게 받지 않은 것으로 해석된다.

IV. 결론

본 연구는 실내용기 내 자연환기처리인 슬릿(Slit)에 따른 내음성 조경식물의 생육반응과 뿌리발달을 살펴봄으로써 실내용기에 대한 다양한 신기술을 활성화시키고, 용기 내 토양의 바람직한 식재환경을 조성하고자 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

팔손이의 지상부 생육은 대조구에 비해 확연한 차이를 보이지 않았지만, 용기높이가 250mm 이상에서 양호한 생육을 나타내 슬릿처리보다는 적정 토심확보가 팔손이의 지상부 생육에 중요한 것으로 나타났다. 팔손이의 근장은 Control 2(250mm) > Slit 2(250mm) > Control 1(195mm) > Slit 3(360mm) > Control 3(360mm) > Slit 1(195mm)의 순으로 슬릿처리가 없었던 Control 2(250mm)에서 가장 높은 증가폭을 나타내었다. 근폭은 모든 처리에서 초기 값보다 감소하는 경향을 보여 뿌리 발달이 황적이기 보다는 종적인 것으로 분석되었다. 소엽맥문동의 초장 변화는, 슬릿처리가 없었던 대조구에서 점차 증가하는 경향을 보이나 슬릿처리에서는 확연한 차이를 보이지 않았다. 신초수는 슬릿처리가 대조구에 비해 전반적으로 높은 수치를 나타낸 반면, 생체중과 건조중은 반대의 경향을 나타내었다. 소엽맥문동의 근장에 대한 결과를 살펴보면, Slit 2(250mm) > Slit 1(195mm) > Control 2(250mm) > Control 3(360mm) > Slit 3(360mm)

>Control 1(195mm) 순으로 나타났다. 자금우는 대체적으로 대조구보다는 슬릿처리한 실내용기에서 초장이 높았고, 특히 Slit 2(250mm)에서 Slit 1(195mm)이나 Slit 3(360mm)보다 초장이 가장 긴 것으로 나타났다. 반면, 초장과 신초수를 제외하고 슬릿에 의한 지상부와 뿌리 발달에 대한 생육 정도가 확연히 드러나지 않았다. 근장은 Slit 2(250mm)>Slit 3(360mm)>Control 3(360mm)>Slit 1(195mm)>Control 2(250mm)>Control 1(195mm)의 순으로 슬릿처리가 대조구에 비해 높은 반면, 근폭은 전반적으로 감소되었다.

연구결과 팔손이와 소엽맥문동은 대조구에서, 자금우는 슬릿처리에서 생육과 뿌리 발달 정도가 양호하였다. 이는 슬릿처리가 자금우와 같이 땅속줄기가 옆으로 뻗으면서 줄기가 나오는 특징을 가지는 식물일 경우 실내용기 내 슬릿처리가 생육에 긍정적인 역할을 해주나, 팔손이와 소엽맥문동과 같이 지생성 조경식물일 경우 슬릿처리에 따라 큰 영향을 받지 않은 것으로 나타났다. 따라서, 실내용기의 슬릿처리는 수종, 토심, 토양경도에 따라 달리 적용해야 한다고 보며, 추후 슬릿처리 용기 내 토양의 수분이동과 공기이동, 나선형 뿌리형성(circling root)개선효과에 관한 정량적 연구가 필요하다고 하겠다.

인용문헌

- 권덕기, 박연일, 진창덕, 전성수, 홍영남 역(2001) 식물생리학. Hopkins, W.G., Introduction to Plant Physiology. 서울: 을유문화사.
- 김강민, 이병철, 한인우, 윤태석(2003) 보현산 천문대 긴 슬릿분광기의 특성과 성능 분석. 한국천문학회지. 18(1): 81-86.
- 김미애(2001) 아파트 실내조경을 위한 공간계획에 관한 연구. 부경대학교 대학원 건축공학과 석사학위논문.
- 김선혜, 방광자(2001) 아파트발코니 간이화단 녹지 도입을 위한 기초 연구. 한국실내조경협회학술지 3(1): 3-8.
- 김성만, 이충열, 김용철, 최인수, 민경갑, 성재덕(2007) 유기질 비료의 사용에 따른 맥문동 생육 및 수량. 한국약용작물학회지 15(3): 148-151.
- 김태진, 김학범(2001) 컨테이너에서 재배된 백목련과 자귀나무의 이식 전후 생장률 평가. 한국조경학회지 29(5): 92-100.
- 서전규, 이은주, 이현지, 이선주(2005) 용기 및 육묘장소가 양과 생육 및 자귀 크기에 미치는 영향. 한국원예기술지 23(1): 52.
- 신용습, 연일권, 최진국, 최부술(2000) 시설내 공기순환이 참외 발효와 발생에 미치는 영향. 한국원예학회 춘계발표요지 18(2): 71.
- 연수민, 김희은(2005) 스포츠 웨어의 슬릿 벤틸레이션 시스템이 인체 생리반응에 미치는 효과. 한국의류산업학회지 7(1): 1-6.
- 윤택승, 임지영, 김중진(2005) 용기의 형태와 용적에 따른 찰피나무 유묘의 생장. 한국생물환경조절학회지 14(4): 239-244.
- 윤평섭(2001) 한국의 현대 건축물 환경을 위한 컨테이너의 형태와 색채, 재질에 관한 연구. 한국실내조경협회학술지 3(2): 13-29.
- 이정식, 장윤진, 문채윤, 이성춘, 김귀순, 김유신(2005) 분화용 철쭉류 신품종의 플러그 삼목번식을 위한 배지 및 용기 구명. 한국원예기술지 23(2): 63.
- 이중석, 방광자, 김순자(2005) 신실내조경학. 도서출판조경.
- 장광진(2000) 알기 쉬운 약-특작 생산기술. 서울: 진솔출판사.
- 조경숙, 김선국, 최경주, 서정근(2003a) 클레로덴드럼 단기 소형 분화 생산 시 삼수길이, 용기크기 및 다양한 저면관리방법이 발근 및 품질에 미치는 영향. 한국원예기술지 21(1): 71.
- 조경숙, 김홍재, 나택상, 조명수(2003b) 디펜카키아 마리안노의 삼수부위, 배지종류, 피복방법 및 저면관수 방법별 용기크기가 분화품질에 미치는 영향. 한국원예기술지 21(1): 72.
- 주진희, 방광자(2008) 실내용기 슬릿환기 시스템이 자생 넉줄고사리와 송악의 생육과 뿌리활성화에 미치는 영향. 한국생태환경건축학회지 30(8): 59-64.
- 최상철(2007) 아파트 발코니 실내조경의 모듈시스템 개발. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- 최소라, 김명준, 은종선, 안민실, 임희춘, 류정(2005) 배양용기내 환기와 광도에 따른 도라지(*Platycodon grandiflorum* A. DC.) 기내 배양묘의 생장반응. 식물생명공학학회지 32(2): 23-29.
- 황주희, 김도한, 박중춘, 허무룡(2006) 미나리 재배를 위한 가정 원예용 용기셋트 개발. 농업생명과학 연구 40(2): 33-40.
- Appleton, B.L.(1994) Elimination of circling tree roots during nursery production, the Landscape Below Ground. Proceeding of an Int. Workshop on Tree Root Development in Urban Soil. The Int. Soc. of Arboriculture, pp. 93-97.
- Cannell, R.Q.(1977) Soil aeration and compaction in relation to root growth and soil management. Appl. Biol. 2: 1-86.
- http://www.encyber.com/index.html(2009년 5월)

원 고 접 수 일: 2009년 3월 30일
 심 사 일: 2009년 5월 8일(1차)
 2009년 6월 8일(2차)
 계 재 확 정 일: 2009년 6월 16일
 4인익명 심사필