韓國環境復元技術學會誌 18(1) : 83～89(2015) DOI : http://dx.doi.org/10.13087/kosert.2015.18.1.83
J. Korean Env. Res. Tech. 18(1) : 83～89(2015) ISSN 1229-3032

시비수준과 차광처리가 자생 *Thalictrum*속 식물의 유묘생장에 미치는 영향*

이완희[1] · 이승연[2] · 강정화[1] · 이택주[1] · 김기선[2]

[1] 한택식물원
[2] 서울대학교 농업생명과학대학 식물생산과학부 원예생명공학전공

Effect of Fertilizer Levels and Shading Rate on Seeding Growth of *Thalictrum* Species Native to Korea*

Lee, Wan-Hee[1] · Lee, Seung-Youn[2] · Kang, Jung-Hwa[1] · Lee Taek-Joo[1] and Kim, Ki-Sun[2]

[1] Hantaek Botanical Garden,
[2] Department of Horticultural Science and Biotechnology, Seoul National University.

ABSTRACT

Thalictrum species belongs to the Ranunculaceae and are perennial landscape plants which are available in the garden and potted plants. This experiment was conducted to find out the basic data for the growth effects of fertilizer levels and shading rate in seedling plug cell tray in the *Thalictrum rochebrunianum*, *T. uchiyamai* and *T. coreanum*. For *T. rochebrunianum* and *T. uchiyamai*, growth increased by all fertilizer level treatments as compared to non-treatment. Hyponex 1000 times of treatment showed the highest growth. All growth increased in 35% shading as compared to other treatments for *T. rochebrunianum* and *T. coreanum*. But, for *T. uchiyamai* growth increased in 55% shading. In general, growth of three *Thalictrum* species was worse in 75% shading, as compared to other shading rates. Based on the results, *Thalictrum* species seedling can be produced by 35-55% shading and fertilization of Hyponex 1000 times by using plug tray.

Key Words : *Fertilizer, Plug cell tray, Shading.*

* 본 논문은 농림축산식품부 농림축산식품기술기획평가원 생명산업기술개발사업(과제번호 : 111158-03-1-CG000)의 지원으로 작성되었음.

First author : Lee, Wan-Hee, Hantaek Botanical Garden,
Tel : +82-31-333-4441, E-mail : orni@hantaek.co.kr
Corresponding author : Lee, Wan-Hee, Hantaek Botanical Garden,
Tel : +82-31-333-4441, E-mail : orni@hantaek.co.kr
Received : 26 December, 2014. **Revised** : 5 February, 2015. **Accepted** : 5 February, 2015.

I. 서 론

꿩의다리속(*Thalictrum*) 식물은 미나리아재비과에 속하는 여러해살이 식물로 우리나라에 16종이 자생하고 있는 것으로 알려져 있다(Jeon et al., 2007). 그 중에 금꿩의다리(*Thalictrum rochebrunianum* var. *grandisepalum* (H.Lev.) Nakai)는 습기가 비교적 많은 토양의 양지 및 반음지 지역에서 주로 자생하며, 키가 크게 자라고 꽃이 아름다워 관상가치가 높아 관상용으로 이용되고 있고, 자주꿩의다리(*Thalictrum uchiyamai* Nakai)는 특산식물로서 비옥하고 습기가 많은 토양의 반음지 및 음지에서 자라고 키가 작고 꽃이 자주색으로 아름다운 식물이다. 연잎꿩의다리(*Thalictrum coreanum* H.Lev.)는 멸종위기식물 2급으로 지정되어 있는 식물로 비교적 건조한 토양의 반음지 및 양지에서 자라며 잎이 연잎을 닮아 작고 예쁜 식물이다(Ahn and Lee, 1997; Lee, 2010).

꿩의다리속 식물들에 관한 국내에서의 연구는 식물상에 관한 연구(Kim et al., 1999b; Kim et al., 2008; Hwang et al., 2011), 형태 및 분류학적 연구(Jeon et al., 2007; Park and Park, 2008)와 성분분석(Lee, 1982; Park and Park, 1999)과 같은 연구가 대부분으로 번식 및 재배에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 꿩의다리속 식물은 크기가 다양하며 꽃이 작고 아름다워 자생식물을 이용한 조경 및 정원용, 분화용 소재로 개발 가능성이 높은 식물이지만 정확한 재배 및 번식법이 확립되지 않아 많이 이용되지 못하고 있는 실정이다. Bang and Lee(1993)는 중부지방의 조경용 자생식물 소재 개발연구에서 자생식물은 우리나라 정서에도 맞으며 관리 및 환경적 응성이 높고 병충해에 저항성이 높다고 하였으며, 조경용 소재로서 금꿩의다리와 꿩의다리가 이용하기에 좋다고 하였다.

자생식물이 다양한 분야에서 많이 재배되고 이용되기 위해서는 번식에서부터 육묘, 재배 및 관리법 등이 확립되어 농가에서 쉽게 대량으로 규격묘를 생산하고 소비자들이 쉽게 재배 및 이용할 수 있어야 한다. 우리나라는 1990년대 초부터 전국적으로 공정육묘 시스템에 플러그 트레이를 이용하여 생산을 하고 있다(Kim et al, 1999a). 플러그 트레이를 통한 생산은 간편하고 정식이 쉽고 식물의 생육이 좋아 90년대 초 미국과 캐나다에서는 묘생산 시 분화식물 육묘의 3/4이 플러그트레이를 사용한다고 보고된 바 있다(Ball, 1991).

현재 국내에서는 꽃이나 잎이 화려하고 기르기 쉬우며, 구입하기 손쉬운 외국 품종들이 조경 및 정원, 분화용 식물 소재로 많이 이용되고 있으며, 이러한 식물들의 재배 및 관리법에 대한 책도 많이 발간되어 있으며, 인터넷으로도 쉽게 정보를 얻을 수 있다. 그러나 자생식물의 번식, 재배 및 관리를 위한 표준화된 정보는 상당히 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 우선 몇 가지 꿩의다리속 식물을 대상으로 플러그 트레이 육묘에 필요한 기본적인 재배 방법을 연구하여 자생식물의 육묘생산에 활용하고 관련된 연구의 기초자료로 이용하고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험은 비료수준과 차광정도가 금꿩의다리, 자주꿩의다리, 연잎꿩의다리의 유묘생장에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실시하였다. 실험에 사용된 종자는 경기도 용인시 소재 한택식물원에서 2013년에 금꿩의다리와 자주꿩의다리는 9월 15일에 연잎꿩의다리는 8월 13일에 채종하였다.

파종 후 2014년에 발아한 유묘 중 균일한 개체들을 골라 각각의 처리에 맞게 128공 플러그 트레이에 이식하여 저면자동관수시설이 설치되어 있는 비닐하우스에서 실험하였다. 비닐하우스는 2014년 실험을 실시하기 전에 새로운 비

닐로 교체하였으며, 실험을 위하여 전체 차광막 설치는 하지 않았다.

자주꿩의다리는 2014년 3월 18일에 5°C cold-lab chamber(DS-91, Dasol Scientific Co., Hwaseong, Korea)에 10주간 층적처리 후 발아한 묘를 7월 16일 각각의 처리에 맞게 플러그 트레이에 이식하여 12주 후에 생육특성을 조사하였다. 금꿩의다리의 비료 수준 및 차광 정도 실험은 종자를 2013년 9월 24일에 파종하여 2014년 발아한 묘를 3월 29일 각각의 처리에 맞게 이식하여 9주 후에 생육특성을 조사하였다. 연잎꿩의다리는 2013년 9월 19일 무가온 비닐온실에 파종하여 2014년 발아한 묘를 7월 16일 각각의 처리에 맞게 이식하여 12주 후에 생육특성을 조사 하였다. 발아묘를 처리 당 16개체 3반복 완전임의배치하여 실험하였다.

2. 시비수준과 차광처리

육묘 시 비료 농도에 따른 생장 특성을 알아보기 위하여 무시비를 대조구로 하여 Hyponex (N : P : K=6 : 10 : 5, Hyponex Japan, Osaka, Japan)를 500, 1,000, 2,000배로 희석하여 일주일에 한 번씩 생육 전기간 동안 관주 처리하였다. 발아묘의 이식에 사용된 배양토는 원예용 상토(Horticultural media, 대농상토 골드, 대농농자재)로 128공 플러그 트레이에 채웠으며 35% 차광처리 하에서 실험하였다.

꿩의다리속 식물은 비교적 산속이나 산기슭의 그늘진 곳에서 자라는 식물로 육묘 시 차광정도에 따른 생장정도를 알아보기 위하여 비닐온실 내에서 35, 55, 75% 차광구를 설치하여 실험하였다. 발아묘의 이식에 사용된 배양토는 원예용 상토로 128공 플러그 트레이에 채워 실험에 사용하였다.

3. 생육특성 조사 및 통계분석

조사된 생육특성은 신초장, 엽수, 엽병수, 엽장, 엽폭, 뿌리길이, 뿌리수, 생체중, 건물중이었으며 엽장 및 엽폭은 가장 큰 잎을 조사하였고 생체중과 건물중은 지상부와 지하부를 나누어서 조사하였다. 건물중을 조사하기 위하여 생체중 측정 후 60°C에서 3일간 건조기(OF-12G, Jeio Tech, Korea)에서 건조시킨 후 무게를 측정하였다.

실험의 결과들은 통계분석용 프로그램인 SAS package(Statistical Analysis System, version 9.1, SAS Institute Inc.)를 이용하여 Duncan의 다중검정을 통하여 5%유의수준에서 각 처리 간 차이를 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 시비수준에 따른 생장 특성

플러그 트레이 육묘 시 비료수준에 따른 생육특성을 알아보기 위한 실험결과를 보면, 금꿩의다리는 모든 처리가 무처리인 대조구에 비해 생육이 증가되었다(Table 1 and Figure 1). Hyponex 1000배 처리에서 초장이 19.9cm로 다른 처리에 비해 가장 컸으며 그 다음으로 2000배 처리가 16.6cm로 높은 수치를 보였다.

특히 지상부 생체중에 있어서는 무처리에 비해 두 배 이상 생육이 증가되는 결과를 나타내었다. 전반적인 생육을 보아도 1000배 처리가 가장 좋았고 그 다음으로 2000배, 500배, 무처리 순이었다. 500배와 2000배 처리는 생육에 있어서 크게 차이가 나지 않았다.

자주꿩의다리에 있어서도 무처리인 대조구에 비해 모든 처리에서 생육이 증가되는 결과를 나타내었다(Table 2 and Figure 2). Hyponex 1000배 처리에서 전반적인 생육이 증가되었으며 500배와 2000배 처리는 생육에 크게 차이가 나지 않았다. Chon et al.(2011)이 능유바위솔 분화 재배 시 적정 시비수준을 실험한 결과 Hyponex 1000배액을 주 1회 처리하였을 때 생장이 가장 좋았다는 연구결과와 동일한 결과를 보여주었다. 커피나무 분화생산을 위한 적정 액비농도를

Table 1. Effect of fertilization levels on the growth characteristics of *Thalictrum rochebrunianum.*

Fertilization level	Shoot length (cm)	No. of leaves	No. of petioles	Leaf size(cm)		Root length (cm)	No. of root	Fresh wt(mg)		Dry wt(mg)	
				Length	Width			Shoot	Root	Shoot	Root
Control	13.1 d[z]	19.2 d	4.6 c	2.2 d	3.1 d	10.0 a	12.1 c	1,100.0 d	1,124 c	228.0 d	206.0 c
× 500	15.3 c	23.0 b	4.9 b	2.5 c	3.5 c	9.0 c	9.8 d	1,648.0 c	820.0 d	306.0 c	146.0 d
× 1000	19.9 a	26.3 a	5.1 a	3.2 a	4.6 a	9.5 b	13.3 a	2,616.0 a	1,372.0 a	466.0 a	224.0 a
× 2000	16.6 b	21.4 c	4.5 c	2.9 b	3.9 b	10.0 a	13.1 b	1,866.0 b	1,278.0 b	328.0 b	210.0 b

[z] Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, P=0.05.

Table 2. Effect of fertilization levels on the growth characteristics of *Thalictrum uchiyamai.*

Fertilization level	Shoot length (cm)	No. of leaves	No. of petioles	Leaf size(cm)		Root length (cm)	No. of root	Fresh wt(mg)		Dry wt(mg)	
				Length	Width			Shoot	Root	Shoot	Root
Control	4.3 d[z]	9.8 d	3.3 c	1.0 a	1.3 a	12.0 b	4.7 d	370.0 d	326.0 d	116.0 d	84.0 d
× 500	4.5 c	11.6 b	3.8 a	1.2 a	1.4 a	11.1 c	8.1 a	534.0 b	442.0 b	146.0 b	112.0 b
× 1000	5.3 a	13.5 a	3.6 b	1.2 a	1.3 a	12.1 b	7.4 b	588.0 a	464.0 a	182.0 a	124.0 a
× 2000	4.9 b	10.8 c	3.7 ab	1.1 a	1.4 a	12.5 a	5.0 c	424.0 c	392.0 c	130.0 c	108.0 c

[z] Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, P=0.05.

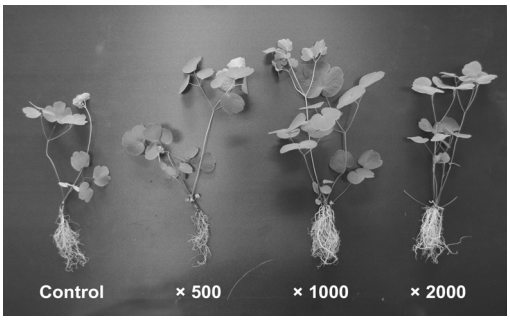

Figure 1. Effect of fertilization levels on the growth of *Thalictrum rochebrunianum.*

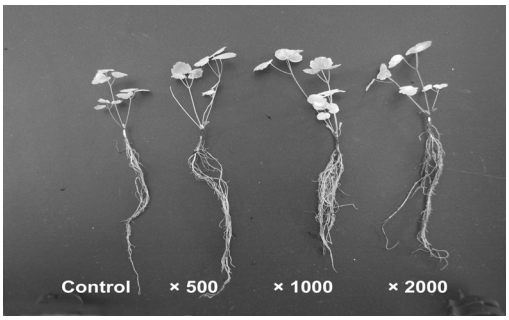

Figure 2. Effect of fertilization levels on the growth of *Thalictrum uchiyamai.*

구명한 실험에서 Hyponex 1,000배와 2,000배액에서는 뚜렷한 차이가 보이지 않았고 500배액에서 생육도 좋고 잎도 진한 녹색을 띄었다고 하였는데(Yun, 2007), 이는 커피나무가 목본식물로서 초본식물인 꿩의다리속 식물보다 비료요구도가 더 컸기 때문인 것으로 사료된다. 꿩의다리속 식물이 대부분 산속의 습하고 부엽이 많이 쌓여져 있는 곳에 서식하는데(Ahn and Lee, 1997) 이는 재배하는 데 있어서도 비료가 필요하다는 것을 나타낸다. 따라서 위의 결과대로 꿩의다리속 식물 육묘 시 일주일에 한 번씩 Hyponex 1000배액을 관주하여 주면 생육이 증가되며, 특히 뿌리의 생육도 증가되어 생육이 왕성해지므로 육묘기간을 짧게 하고 묘품질을 향상시킬 수 있어 우량묘 생산을 위해서는 시비관리가 꼭 필요하다고 사료된다.

2. 차광률에 따른 생장 특성

플러그 트레이 육묘 시 차광률에 따른 생육을 알아보기 위한 실험결과를 보면, 금꿩의다리는 35% 차광처리 시 모든 생육이 다른 처리에 비해 증가되는 결과를 나타내었다(Table 3 and Figure 3). 35% 차광 처리는 초장이 16.0cm, 생체중 1,666.0mg/ea로 75% 차광처리가 각각 9.6cm, 300.0mg/ea인 것과 비교해서 생육이 증가 되었다. 금꿩의다리 육묘시 75% 차광처리는 식물체를 작고 약하게 만들어 35% 차광이 묘의 생장에 가장 알맞은 것으로 사료된다.

자주꿩의다리는 55% 차광처리 시 신초길이가 6.4cm로 가장 증가되었으며, 그 다음으로 75% 차광처리가 4.9cm, 35% 차광처리가 4.2cm 순으로 나타났다(Table 4 and Figure 4). 생체중 및 건물중에 있어서도 55% 차광처리 시 가장 증가되는 결과를 나타내었다. 자주꿩의다리에 있어서는 55% 차광처리가 다른 처리에 비해서 전체적인 생육이 증가되는 결과를 보여주었는데 이는 자주꿩의다리가 금꿩의다리와 연잎꿩의다리에 비해 반음지 및 음지에서 주로 자생하기 때문에 육묘시 에도 비슷한 조건에서 생육이 좋은 것으로 사료된다.

연잎꿩의다리는 35% 차광처리 시 다른 처리

Table 3. Effect of shading rate on the growth characteristics of *Thalictrum rochebrunianum.*

Shading (%)	Shoot length (cm)	No. of leaves	No. of petioles	Leaf size(cm)		Root length (cm)	No. of root	Fresh wt(mg)		Dry wt(mg)	
				Length	Width			Shoot	Root	Shoot	Root
35	16.0 a[z]	20.6 a	5.0 a	2.6 a	3.8 a	10.6 a	12.3 a	1,666.0 a	1,120.0 a	290.0 a	160.0 a
55	13.6 b	18.9 b	4.1 b	2.1 b	2.8 b	8.5 b	5.4 b	766.0 b	220.0 b	0106.0 b	34.0 b
75	9.6 c	11.2 c	3.2 c	1.5 c	2.1 c	6.8 c	2.3 c	300.0 c	68.0 c	36.0 c	8.0 c

[z] Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, P=0.05.

Table 4. The effect of shading rate on the Growth characteristics of *Thalictrum uchiyamai.*

Shading (%)	Shoot length (cm)	No. of leaves	No. of petioles	Leaf size(cm)		Root length (cm)	No. of root	Fresh wt(mg)		Dry wt(mg)	
				Length	Width			Shoot	Root	Shoot	Root
35	4.2 c[z]	10.5 a	3.1 a	1.1 a	1.3 a	12.5 c	4.7 a	346.0 b	284.0 b	100.0 b	70.0 b
55	6.4 a	10.4 a	3.2 a	1.1 a	1.3 a	14.0 a	4.4 b	518.0 a	314.0 a	138.0 a	86.0 a
75	4.9 b	8.9 b	2.9 b	1.0 a	1.3 a	13.4 b	4.8 a	336.0 c	272.0 c	102.0 b	72.0 b

[z] Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, P=0.05.

Table 5. Effect of shading rate on the growth characteristics of *Thalictrum coreanum.*

Shading (%)	Shoot length (cm)	No. of leaves	No. of petioles	Leaf size(cm)		Root length (cm)	No. of root	Fresh wt(mg)		Dry wt(mg)	
				Length	Width			Shoot	Root	Shoot	Root
35	10.7 a[z]	12.0 a	5.4 b	2.6 a	2.7 a	12.6 a	10.4 a	386.0 a	584.0 a	86.0 a	94.0 a
55	10.7 a	11.0 b	6.6 a	2.0 b	2.3 b	11.9 b	4.2 b	202.0 b	120.0 b	42.0 b	24.0 b
75	10.8 a	5.8 c	4.8 c	2.0 b	2.4 b	11.5 c	3.4 c	132.0 c	94.0 c	24.0 c	14.0 c

[z] Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, P=0.05.

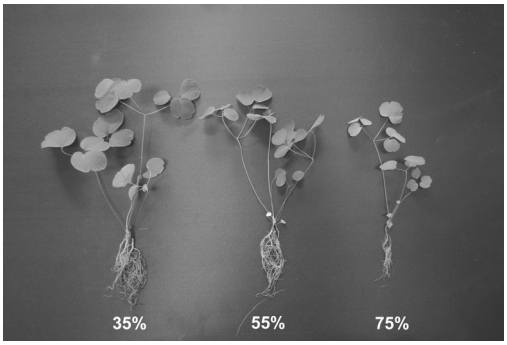

Figure 3. Effect of shading rate on the growth of *Thalictrum rochebrunianum.*

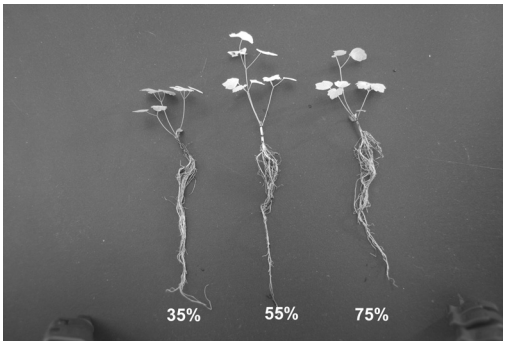

Figure 4. Effect of shading rate on the growth of *Thalictrum uchiyamai.*

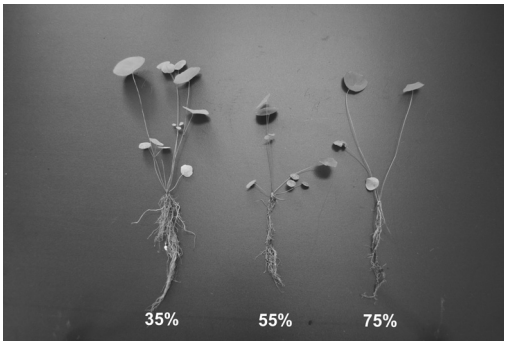

Figure 5. Effect of shading rate on the growth of *Thalictrum coreanum.*

에 비해 전반적으로 생장이 가장 증가되는 결과를 보여주었으며, 55% 처리가 두 번째로 생장이 증가되었다(Table 5 and Figure 5). 신초길이에 있어서는 3처리 모두 큰 차이가 없었으나 잎의 크기 및 지상부와 지하부 무게에 있어서는 차이가 많이 났다. 35% 처리가 75% 처리에 비해 지상부와 지하부 무게가 두 배 이상 증가되었다. 꿩의다리속 식물들과 생육환경이 유사한 자생식물인 매발톱꽃의 생육에 있어서 차광효과를 조사한 바에 의하면 차광 30~60% 처리에서 양호한 생육 양상을 보였고 80%차광처리에서는 도장하는 등 생육이 불량했다는 연구 결과(Huh, 2014)와 유사한 결과이다.

반음지에서 자라는 곰취에 있어서도 이식용 유묘 생산에는 50% 차광이 가장 효과적이라고 하였다(Song et al., 2014). Hwang et al.(1995)은 차광 및 피복이 천궁의 생육과 수량에 미치는 영향을 조사한 결과 차광률이 높아질수록 광합성작용에 영향을 주어 식물체는 연약하게 생장한다고 하였는데 본 실험에서도 차광이 높아질수록 3종 모두 생장이 감소하는 결과를 나타내었다. 이상의 결과로 볼 때 자주꿩의다리는 금꿩의다리와 연잎꿩의다리보다는 좀더 많이 차광을 시켜주어야 유묘 생장이 좋은 것을 알 수 있었다.

IV. 결 론

꿩의다리속(*Thalictrum*) 식물은 미나리아재비과에 속하는 다년초로서 분화용, 정원용 및 조경용 식물소재로 이용 가능한 식물이다. 본 실험은 꿩의다리속 식물중에 관상가치가 높은 금꿩의다리, 자주꿩의다리, 연잎꿩의다리의 플러그트레이를 이용한 육묘 시 시비 수준과 차광률에 따른 생장 특성을 알아보기 위하여 수행하였다. 시비 수준에 따른 생육 특성을 보면, 금꿩의다리와 자주꿩의다리 모두 모든 처리가 무처리인 대조구에 비해 생육이 좋았으며 Hyponex 1000배 처리에서 생육이 가장 좋았다. Hyponex 500배와 1000배 처리 간에는 크게 차이가 나타나지 않았다. 차광률에 따른 생육 특성을 보면, 금꿩의다리와 연잎꿩의다리는 35% 차광 하에서 모든 생육이 다른 처리구에 비해 증가되는

결과를 나타내었다. 그러나 자주꿩의다리는 55% 차광시 생육이 가장 증가되는 결과를 나타내었다. 3종 모두 75% 차광에서는 생육이 좋지 않았다. 이상의 결과로 꿩의다리속 식물의 플러그트레이를 이용한 육묘 시 35~55% 차광 하에서 매주 1회 Hyponex 1000배액을 관주하면서 재배하면 우량 균일묘를 생산할 수 있을 것으로 사료된다.

References

Ahn YH and Lee TJ. 1997. Encyclopedia of Korean native plants. Tree of Life Press, Seoul, Korea.

Ball, V. 1991. Ball redbook. Geo. J. Ball Pub. USA.

Bang KJ and Lee JS. 1993. Studies on development of native landscape plants for middle area of Korea. J. Kor. Inst. Lands. Arch. 21: 63-82.

Chon YS · Lee SW · Jeong KJ · Ha SH · Bae JH and Yun JG. 2011. Growth and quality affected by light intensity, potting media and fertilization level in potted *Orostachys* 'Nungyu Bawisol'. J. Bio-Environ. Cont. 20: 357-364.

Huh KY · Jin BP and Kang HC. 2014. Effects of shading and pot size on growth of *Aquilegia buergeriana* var. *oxysepala*. J. Kor. Soc. People Plants Environ, 17: 125-129.

Hwang HB · Kim JC · Choi JS and Choi BS. 1995. Influence of shading and polyethylene vinyl mulching on growth and yield of *Cilidium officinale* Makino. Kor. J. Medic. Crop Sci. 3: 156-164.

Hwang HS · Shin YH and Ko SC. 2011. Flora of Uiryeng area. Kor. J. Plant Res. 24: 76-88.

Jeon KS · Heo KI and Lee ST. 2007. Palynological and revisional studies of *Thalictrum* L. in Korea. Kor. J. Plant Taxon. 37: 447-476.

Kim JH · Kim YH · Yoon CY and Kim JH. 2008. The flora of Mt. Biseul in Daegu. Kor. J. Env. Eco. 22: 481-504.

Kim YB · Hwang YH and Shin WK. 1999a. Effects of root container size and seedling age on growth and yield of tomato. Hort. Environ. Biotechnol. 40: 163-165.

Kim YS · Kang KH · Shin HT and Kim CK. 1999b. The flora of Naeyonsan areas, Kyongpuk. Kor. J. Env. Eco. 13: 1-16.

Lee CG. 2010. Genetic variations of *Thalictrum coreanum* and *T. ichangense* in Korea. MS Thesis. Hallym Univ., Chuncheon, Korea.

Lee IR and Lee MM. 1982. Studies of chemical constituents of the genus *Thalictrum* in Korea. Kor. J. Pharmacog. 13: 132-135.

Park JH and Park SS. 1999. Pharmacognostical studies on the 'Ggeong Yi Da Ri'. Kor. J. Pharmacog. 30: 182-191.

Park SJ and Park SJ. 2008. The morphology of *Thalictrum* L. in Korea. Kor. J. Plant Taxon. 38: 433-458.

Song KS · Jeon KS · Kim CH · Yoon JH · Park YB and Kim JJ. 2014. Effect of shading level on growth and morphological characteristics of *Ligularia fischeri* seedling. Protected Hort. Plant Factory 23: 88-94.

Yun JG · Yang JH · Chae YS · Lee SW and Jeong BR. 2007. Adequate medium and nutrient concentration for production of *Coffea arabica* as a potted plant. Flower Res. J. 15: 276-281.