

RESEARCH ARTICLE

## 조경용 억새의 대량번식을 위한 플러그묘와 삽목번식법

황경식 · 주송탁 · 하수성 · 김기동 · 주영규\*  
연세대학교 대학원 생명과학기술학과

# Seedling Plug and Cutting Method for Multi-propagation of Ornamental *Miscanthus* Spp.

Kyung Sik Hwang, Song Tak Joo, Soo Sung Ha, Ki Dong Kim, Young Kyoo Joo\*  
Dept. of Biological Sci. and Tech., Graduate School of Yonsei University, Wonju 26493, Korea

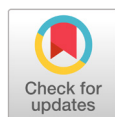
### Abstract

*Miscanthus* species are known as a genus of eco-friendly and low-maintenance cost ornamental grasses. Plug and cutting methods were tested for multi-propagation of most promising ornamental *Miscanthus* species in greenhouse and field plot. The plug formation period with three different cell sizes with four cultivars (*M. sinensis* ‘Andersson’, ‘Strictus’, ‘Gracillimus’, ‘Variegatus’) were evaluated the seedling development stages with two irrigation types of the over-head and the bottom watering in greenhouse and field plot afterward during 2015-2016 season. In seedling plug test, the size of tray cell affected the plug formation. Bottom irrigation resulted positively on plant height, weight, root and tiller development compared with the over-head irrigation. Plug cell size affected the plant growth in the field after transplanting. All of the 3 *Miscanthus* species showed higher rates of successful propagation at the lower nodes before inflorescence formation (vegetative growth stage). To analyze the survival factors of *M. xgiganteus* cutting, the cutting time, node part, and culm diameter were tested as independent variables with the binary logistic model. The survival probability was influenced by node part and culm diameter significantly. The third and fifth node parts showed 0.12 (8X higher failure probability) and 0.02 (50X higher failure probability) times less survival probability. It means the survival probability will be increased by using older and lower part of cuttings during a vegetative growth stage before inflorescences of *M. xgiganteus*.

**Keywords:** Cutting, *Miscanthus*, Ornamental grass, Plug, Propagation

### 서론

억새속(*Miscanthus* spp.)은 국내에 4종(8변종 및 3아종)의 식물들이 전국 각지에 자생하고 있으며 지구온난화의 영향으로 국내의 기후변화 추이를 감안하여 볼 때 억새의 생육에 유리하게 변하여 그 면적이 점점 증가할 것으로 예상된다(Kim et al., 2011; KNA, 2007).



### OPEN ACCESS

\*Corresponding Author:  
Phone. +82-33-760-2250  
Fax. +82-33-760-2183  
E-mail. ykjoo@yonsei.ac.kr

**Received:** June 11, 2018

**Revised:** August 21, 2018

**Accepted:** September 5, 2018

© 2018 The Korean Society of Weed Science and The Turfgrass Society of Korea



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

억새속 식물들은 열악한 토양과 온도, 건조 등에 적응성이 강하고 일반 초본류에 비해 성장속도가 매우 빠르며 초장이 높고 뿌리가 잘 발달되어 토양의 결속력을 높여 비탈면 녹화에 유용하다. 하천의 생태 복원에 식재 시 강한 줄기와 뿌리로 유속을 조절하며 침식을 억제하는 기능을 가진다. 동시에 주변 환경과 잘 조화를 이룬다(Cho et al., 2015; Rhee et al., 2012). 억새는 다양한 크기, 색다른 질감과 다양한 색을 가진 잎, 빛의 각도에 따라 달라 보이는 꽃, 바람에 흔들리는 움직임과 같은 다른 조경용 초화류가 가지고 있지 않은 미적 요소를 가지고 있다(Ko, 2015). 또한 다양한 조경용 억새 종의 식재 조합을 통한 경관가치 상승과 종 다양성 증진을 통한 생태계의 건전성을 높일 수 있다(Joo, 2013).

해외에서는 이미 조경용 식물소재로서 이러한 억새가 널리 식재되고 있다. 특히 자생지가 아닌 미국이나 캐나다, 유럽 등의 선진국에서도 참억새(*Miscanthus sinensis*)가 군락이나 독립적 식재로 경관 가치가 높게 평가되고 있으며, 160개가 넘는 관상용 억새가 선발 또는 육종되어 유럽, 북미의 대부분의 공원과 정원에서 필수적인 소재로 사용되고 있다(Song, 2006).

최근에는 우리나라에서도 가장 척박한 땅 중 하나인 난지도에는 억새를 주 조경 소재로 하는 하늘공원 조성하였고 서울, 정선, 제주 등에서 매년 억새축제가 열리며, 주요 하천에서는 억새를 생태 복원용 식물소재로 식재하고 있다(Ko, 2015). 그러나 우리나라 자생종인 참억새와 물억새의 식재면적은 계속적으로 증가하고 있는데 반하여 원예용으로 개발된 억새 품종의 재배현황이나 생산에 관련된 통계는 거의 전무한 상태이다. 이는 이용도에 따른 적정 종 선발이 명확하게 이루어지지 않고 대규모 생산법이 구축되지 않아 농가에서 체계적인 생산이 이루어지지 않기 때문이다(Ko, 2015; Ministry of Agriculture and Forestry, 2006; Joo, 2013). 최근에 임업연구소 등에서 경관소재로서 억새의 생육 특성과, 재배 방법, 원예화 연구가 진행되고 있으나 연구범위에 한계가 있는 실정이다(Ko, 2015; Lee, 2010).

조경소재로서 억새를 산업화하기 위해서는 대량번식에 대한 방법의 연구가 필수적이다. 특히 현재 억새 번식에 많이 사용되는 방법은 분주를 이용한 번식인데 근경을 직접 채취하는 경우 시간과 노동이 많이 소모되는 단점이 있다(Lee, 2010). 이러한 이유로 억새류 중 경관소재 자원으로서 유망한 초종을 선발하여 종자를 이용한 플러그묘(plug seedling)의 생산과 마디를 포함한 지상경 삽목 방식을 통하여 효율적이고 경제적인 번식 체계를 확립하고자 본 실험을 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 플러그묘 번식

종자번식으로 플러그묘 형성이 가능한 억새류를 선별하기 위하여 국제종자검사협회(ISTA)의 기준으로 사전 예비 발아 실험을 실시하였다. 실험의 공시재료는 2015년에 10-11월에 수확 종자를 페트리디쉬(petro dish) 위에 여과지를 2매를 깔고 경관성이 높은 6종의 억새(*Miscanthus sinensis* ‘Andersson’, ‘Strictus’, ‘Variegatus’, ‘Gracillimus’, ‘Kleine fontaine’, ‘Morning light’) 종자를 수확 시기별로 각 100립씩 치상하여 4반복을 하였으며 온도 조건은 20°C (8 h/night)-30°C (16 h/day time)의 변온 조건에서 30일간 배양하였다. 이러한 사전 예비 발아 실험을 통하여 6종의 억새 중 종자번식이 가능한 4종을 공시재료로 선발하였다(Table 1). 선정된 억새는 *M. sinensis* ‘Andersson’, ‘Strictus’, ‘Gracillimus’, ‘Variegatus’이며 공통적으로 발아율이 가장 높았던 11월에 수확된 종자를 공시재료로 선택하였다. 억새의 플러그 형성 시점과 효율을 조사하기 위하여 양지붕형 유리온실에서 선발된 공시재료 4종을 2016년 3월에 그린하우스에서 162구, 72구, 40구 포트에 파종하고 관행적인 두상관수와 그린하우스용 섬유매트를 플러그 판(plug plate) 하부에 깔아 상토에 저면으로 수분을 유지하는 두 가지 방법으로 구분하여 관수를 실시하였다.

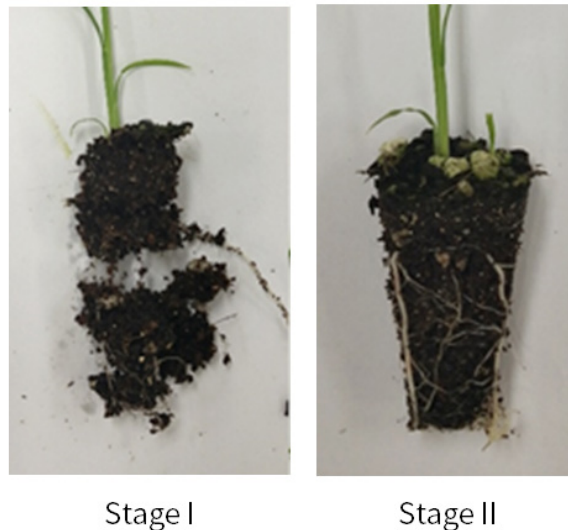
플러그묘 형성은 매주 관찰 하였으며 플러그묘의 뿌리가 자라나는 시기를 Stage I, 포트에 뿌리가 잘 발달하여 상토와 잘 응집(agggregation) 되어 플러그가 만들어져 묘의 이식이 가능한 시기(plug formation)를 Stage II라 하였다(Fig. 1). Stage II 형성시점(4월말-6월 초)에 식물체의 초장, 근장, 엽수, 근수, 분얼수, 생중량, 건중량을 측정하였다. Stage II 시점

의 각 초종별 플러그묘를 사양토(sandy loam)로 표토부 30cm를 전면 객토하여 균일하게 조성된 강원도 원주시 흥업면 소재 연세대학교 실험포장에 30cm 식재 간격으로 각 포트 크기 별로 18주씩 이식하였다.

시비는 하지 않았으며 이식 1개월 후까지 뿌리 활착을 위해 필요 시 관수를 실시하였다. 이후 2016년 9월 말에 모두 수확하여 초장, 분얼수, 생중량, 건중량을 측정하였다.

### 삼목 번식

삼목 실험에서는 온실에서 두 가지 상토에서 번식 예비실험을 통해 역대 8종 중 삼목번식이 가능한 3종을 선정하였다 (Table 2). 선정된 역사는 *Miscanthus sinensis* ‘Gracillimus’, *Miscanthus xgiganteus*, *Miscanthus sacchariflorus* 이다. 이들 재료 3종을 2016년 6월 18일부터 9월 1일까지 15일 간격으로 모래(pure sand)와 황토(clay) 부피비 5:5로 제조한 상토에 비스듬한 각도로 10주씩 온실에 삼목하였다. ‘Gracillimus’는 지면으로부터 1, 2, 3번째 마디를 사용하였고 *M. xgiganteus*와 *M. sacchariflorus*는 1, 3, 5번째 마디를 사용하였다. 각 삼수 마디의 장축 직경을 측정하였으며 삼목 5주 후 수확하여 삼수의 생존율을 측정하였고, 그 중 생존율의 차이가 뚜렷한 *M. xgiganteus*는 삼수 채취 시기와 삼수 부위



**Fig. 1.** Plug formation of *Miscanthus* spp. at Stage I and Stage II (plug formatted for transplanting on field).

**Table 1.** Germination rate (%) of 6 *Miscanthus sinensis* cultivars with different harvest dates (Oct-Nov, 2015) on screening test for selecting seeding varieties in growth chamber.

Harvest Date	‘Andersson’	‘Strictus’	‘Variegatus’	‘Gracillimus’	‘Kleine fontaine’	‘Morning light’
Oct 11	21.0	13.5	6.5	4.5	0.0	1.0
Oct 26	65.5	14.5	11.5	4.5	0.0	2.5
Nov 10	51.0	75.5	47.0	71.0	0.0	12.0

**Table 2.** Cutting survival rate (%) of 8 *Miscanthus* spp. with different soil media on screening test in greenhouse during March-May, 2016.

Medium	‘Andersson’	‘Stritus’	‘Variegatus’	‘Gracillimus’	‘Kleine fontaine’	‘Morning light’	‘Sacchariflorus’	‘Giganteus’
Sand	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	93.3	50.0
Organic amendment	0.0	0.0	0.0	26.7	0.0	0.0	83.3	43.8

및 삽수 직경에 따른 삽목의 성공여부(생존 혹은 고사)를 판정하였다.

## 통계처리

통계분석은 SPSS 23 프로그램을 이용하여 ANOVA, LSD (least significant difference) 5% 수준에서 실시하였는데 삽목 번식이 가능한 3개 품종 중 *M. xgiganteus*의 삽목 번식의 성공 여부는 비선형 회귀분석인 이분형 로지스틱 모델(dichotomous logistic model)을 이용하여 분석하였다. 이 모델 분석법은 삽목시기, 삽수 채취부위, 삽수의 직경을 독립변수로, 삽목의 생존 또는 고사(성공 또는 실패)의 이분형 결과를 종속변수로 하여 삽목의 생존요인을 분석하는데 효과적인 모델이다. 이 모델의 회귀수식(regression equation)은 지수(exponential)를 사용하며 다음과 같이 표시된다.

$$\ln(p/1-p) = \alpha + \beta X \quad \text{Eqn [1]}$$

이 때, p는 생존확률(1-p는 고사확률),  $\alpha$ 는 절편,  $\beta$ 는 회귀상수이다. X는 독립변수들로 ‘삽목시기’, ‘삽목마디’, ‘삽수의 직경’이다.

## 결과 및 고찰

### 플러그묘 형성

초종별 출아 시기는 포트크기, 관수방법에 관계없이 *Miscanthus sinensis* ‘Andersson’, ‘Strictus’, ‘Gracillimus’는 파종 1주 후, ‘Variegatus’는 파종 2주 후에 출아하였다(Fig 2). Stage II 형성시기는 ‘Andersson’이 가장 빨랐으며 ‘Variegatus’가 가장 느렸다. 포트크기에 따른 Stage II 형성시기는 모든 종에서 162구의 plug plate에서 가장 빨랐으며, 40구에서 가장 느렸다. 관수방법은 플러그묘 형성시기에 유의한 영향을 주지 않았다. 그러나 Stage II 시기 식물체의 생육 상태를 보면 162구의 식물체들은 관수방법에 따라 유의적 차이를 거의 보이지 않은 반면, 72구와 40구의 식물체들은 저면관수에 서 두상관수보다 평균적인 초장, 근장, 근수, 분얼수, 생중량, 건중량 등의 생육정도가 유의하게 높았다(Table 3).

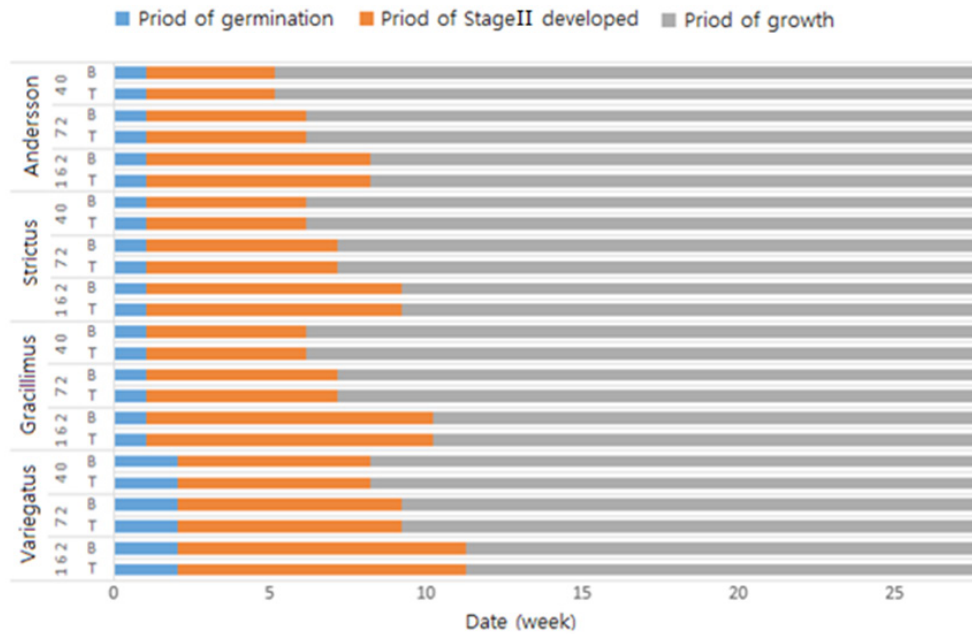
2016년도 4월말에서 6월초에 정식한 플러그묘목들은 그 해 9월의 조사한 실험포장에서의 식물체 생육 정도는 플러그묘 형성 시 사용한 포트크기가 작을수록 유의하게 높아졌다(Table 4). 이는 작은 크기의 포트에서는 Stage II 형성시기가 빨라 정식 시기가 이르기 때문에 생육기간이 상대적으로 길어진 결과라 판단된다. plug plate 162구에서 생육시킨 묘가 분얼수, 생중량, 건중량 등의 생육 정도가 가장 높았으며, 40구 생육묘와 비교하여 유의적으로 높았다. 생존율의 경우 162구 생육묘가 93.1%로 72구, 40구 생육묘의 100%에 비하여 낮았다. 그러나 ‘Strictus’만 예외로 162구 생육묘에서도 다른 실험구와 같이 100%의 생존율을 보였다.

위 실험의 결과에서 관수방법에 따른 플러그묘 형성은 정식 가능시기는 차이가 없었으나 저면관수 방법이 생육정도가 더 높았고, 저면관수 방법은 두상관수 방법에 비하여 물의 손실이 적고 적은 노동력을 필요로 한다는 선행 연구(Kim et al., 2002; An et al., 2005)를 참고하였을 때 플러그묘 형성은 저면관수 방법이 더 효율적이라 판단된다. 또한 플러그묘의 크기에 따른 플러그묘 형성은 크기가 작을수록 작물의 정식 가능시기가 빨라져 생육 가능기간이 길어지므로 뿌리 활착과 생육 속도에 유리하다는 선행 연구(Kim, 2017)와 같은 결과를 보였다. 다만 162구 묘의 경우 묘목의 크기가 너무 작아 정식 시 건조 등 불리한 환경에서 고사할 가능성이 커서 상대적으로 플러그묘의 크기가 큰 72구 묘의 사용을 고려하는 것이 바람직하다고 판단된다.

### 삽목

*Miscanthus* spp.의 대량번식을 위하여 경관성이 우수한 3종(‘Gracillimus’, ‘sacchariflorus’, ‘xgiganteus’)의 삽수 시기, 삽수 채취 마디부위, 삽수 마디의 굵기가 삽목 후 생존율에 미치는 결과를 얻기 위한 삽목번식 실험을 실시하였다.

'Gracillimus'의 삽목 생존율은 6월에 0%였으나 7월에 25%, 8월에 5%를 보였으며, 화서 출현 이후인 9월에 다시 0%를 보였다(Table 5). 마디 부위별로 볼 때 생존한 것은 주로 지면으로부터 가장 하부인 1번째 마디였다. 이분형 로지스틱 모델 분석법으로 'Gracillimus'의 삽목시기, 삽수 채취부위, 삽수의 직경을 독립변수로, 삽목의 생존 또는 고사(성공 또는 실패)의 이분형 결과를 종속변수로 하여 삽수 생존율과 고사율의 비율(odd ratio, 승산비) 분석 결과는 이 모델이 분석에 적합(Hosmer and Lemeshow Test 유의확률=0.730)하였으나 통계적으로 유의한 요인변수는 없었는데 그 이유는 생존한 삽수 생존율이 극히 낮았기 때문으로 판단된다. 그러나 'Gracillimus'는 삽목 효율이 너무 낮아 번식방법으로 적절하지 못하다는 Corley (1989)의 결론과 달리 본 실험의 7월 실험 결과(Table 5)로 볼 때 삽목으로 대량번식이 가능성이 있으므로 삽목 성공율에 미치는 여러가지 요인을 좀 더 연구할 필요가 있다고 판단된다.



**Fig. 2.** The growth stages of 4 *Miscanthus* spp. during greenhouse and field plot cultivation with different cell sizes and irrigation types during March to September of 2016. (Harvest at 27th week. B, Bottom watering; T, Overhead irrigation)

**Table 3.** Growth characteristics of seedling plug at Stage II with two irrigation types (Seeded in plug tray on March, 2016 and measured at plug formation of Stage II).

Cell size <sup>z</sup>	Irrigation type	Plant height (cm)	Root length (cm)	Leaf (No.)	Root (No.)	Tiller (No.)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)
162	Top	11.6b	8.6	5.9	4.7	0.6	0.280	0.044
	Bottom	12.7a	9.1	5.8	4.5	0.6	0.291	0.045
	<i>P</i> -value	0.039	NS	NS	NS	NS	NS	NS
72	Top	14.7b	15.6a	6.6	5.1b	0.8b	0.423b	0.080b
	Bottom	19.8a	11.9b	6.8	6.4a	2.6a	0.668a	0.122a
	<i>P</i> -value	0.000	0.000	NS	0.000	0.000	0.000	0.000
40	Top	19.8	21.7b	7.2	6.0	1.7	0.721b	0.162b

NS, not significant.

<sup>z</sup>Number of planting units on 53 cm×27 cm size of plastic plug plate.

a-b: Means with the same letters within column are not significantly different by least significant difference (LSD) multiple range test at  $P \leq 0.05$  level.

*Miscanthus sacchariflorus*의 삽목 생존율은 6월에 1번째, 3번째 마디에서 100% 생존하였고 5번째 마디에서 20% 생존하였다. 7월 초 1, 3, 5번째 마디에서 90-100%의 생존율을 보이다 7월 중순에서 8월에는 1, 3번째 마디의 생존율이 떨어졌다. 화서가 출현하는 9월에는 1, 3, 5번째 마디 삽수는 모두 고사하였다(Table 5). 따라서, *M. sacchariflorus*는 화서가 분화되는 생식생장 단계 이전에서 삽수 채취가 바람직한 삽목 번식방법으로 보인다.

*Miscanthus xgiganteus*의 삽목 생존율은 6월과 7월에서 1번째 마디에서만 60% 삽수 생존율을 보였으며 7월에는 3번째 마디에서 30%의 생존율을 보였다. 8월 초에는 1번째 마디만 20% 생존하였고, 8월 중순에는 다시 1번째 마디의 생존율이 상승했으며 낮은 생존율이기는 하지만 3, 5번째 마디도 삽목이 가능하였다. 그러나 화서가 피는 9월에는 1번째 마디에서만 40%의 생존율을 보였다. 이들 3개 변수 요인(삽수 채취일, 삽수 채취부위, 삽수의 직경)에 의한 삽수 생존율과 고사율(odd ratio)을 이항 로지스틱 모델로 분석한 결과(Hosmer and Lemeshow Test에서 유의확률=0.133) 회귀모델에 적합하였으며 생존율과 고사율의 승산비(odd ratio)를 분석 결과, 삽목 시기는 7월이 6월에 비하여 1.64배 정도 활착 성공률이 높았다. 화서가 발달하기 시작하는 8월에는 활착 성공률이 감소하는 경향을 보였지만 통계적으로 유의관계가 없었다(Table 6). 생존율과 고사율의 승산비(성공률)는 1번째 마디를 1로 볼 때 3번째 마디와 5번째 마디는 각각 약 0.12와 약 0.02로 각각 8배와 50배의 활착 실패율을 보였다. 이 결과는 늦게 발달한 상대적으로 굵은 신생 줄기 마디가 목질화가 진행된 목은 마디에 비해 직경은 크지만 직경크기가 생존율에 미치는 영향은 부정적으로 통계적으로 유의한 음의 상관관계(회귀계수 B=-0.54, P=0.018)를 가지고 있었다. 이 결과는 Ceotto and Di Candilo (2010)의 연구에서는 같은 화본과인 물대(*Arundo donax*)의 먼저 형성된 1년차 삽수가 나중에 형성된 2년차 삽수보다 삽목 생존율이 높았는데 1년차 삽수는 2년차 삽수보다 마디 직경이 작았다는 연구 결과와 일치하였다.

결론적으로 *M. xgiganteus*는 아래쪽 목은 마디를 삽수로 사용할수록 생존율이 높았으며 기온이 높고 화서가 분화되기 시작하는 9월 이후에는 삽목 번식을 시도 하지 않는 것이 바람직하다고 판단된다.

**Table 4.** Growth of *Miscanthus* spp. with different cell sizes (Seeded in plug tray on March, transplanted in field on May to June and harvested at Sep, 2016).

Cell size <sup>z</sup>	Plant height (cm)	Tiller (No.)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Survival rate (%)
162	74.4	13.7a	72.9a	26.4a	93.1
72	76.3	12.8ab	61.9ab	22.5ab	100.0
40	72.5	11.3b	49.6b	18.7b	100.0
P-value	NS	0.017	0.019	0.036	

<sup>z</sup>Number of planting units on 53 cm×27 cm size of plastic plug plate.

a-b: Means with the same letters within column are not significantly different by least significant difference (LSD) multiple range test at P≤0.05 level.

**Table 5.** The survival rate (%) of cuttings with different cutting dates and node parts of *Miscanthus sinensis* 'Gracillimus', *Miscanthus sacchariflorus* and *Miscanthus xgiganteus* in 2016 test.

Cutting Dat	GRA1 <sup>x</sup>	GRA2	GRA3	SAC1 <sup>y</sup>	SAC2	SAC3	GIG1 <sup>z</sup>	GIG2	GIG3
JUN 18	0	0	0	100	100	20	60	0	0
JUL 03	30	0	0	100	90	100	80	20	0
JUL 18	20	0	0	30	70	100	40	40	0
AUG 02	0	0	0	50	100	100	20	0	0
AUG 17	10	10	0	0	20	80	70	30	10
SEP 01	0	0	0	0	0	0	20	0	0

<sup>x</sup>GRA1, 2, 3: The first, second and third node of *M. 'Gracillimus'* from the ground.

<sup>y</sup>SAC1, 2, 3: The first, third and fifth node of *M. sacchariflorus* from the ground.

<sup>z</sup>GIG1, 2, 3: The first, third and fifth node of *M. xgiganteus* from the ground.

**Table 6.** Binary logistic regression model of survival probability of *Miscanthus xgiganteus* with cutting time, node part, and culm diameter measured in 2016.

Plant species	Hosmer and Lemeshow test <i>P</i> value	Classification correct (%)	Variable		Survival probability	Standardized coefficient ( $\beta$ )	<i>P</i> -value	Exponential value ( $\beta$ )
<i>M. xgiganteus</i>	0.133	80.7	Cutting time	June	0.20	-	0.384	1
				July	0.30	0.495	0.447	1.641
				August	0.22	-0.188	0.777	0.829
			Node part	Node #1	0.54	-	0.000	1
				Node #3	0.16	-2.084	0.000	0.124
				Node #5	0.04	-3.721	0.000	0.024
			Diameter	-	-0.540	0.018	0.583	

## 요약

억새(*Miscanthus* spp.)는 경관성이 우수하고 환경친화적이며 저관리가 가능한 종 들로 알려져 있다. 플러그묘를 통한 대량번식을 위해 4가지 품종의 억새(*M. sinensis* ‘Andersson’, ‘Strictus’, ‘Gracillimus’, ‘Variegatus’)와 삼목번식을 위한 3가지 품종의 억새(*M. sinensis* ‘Gracillimus’, *M. xgiganteus*, *M. sacchariflorus*)를 예비실험을 통해 선발하여 플러그 형성, 정식 후의 생육, 그리고 삼목 활착률 실험을 2015-2016년에 온실과 실험포장에서 실시하였다. 2가지 관수방법과 3가지 플러그 셀 크기로 종자로부터 플러그묘 형성과정 실험에서는 매트를 이용한 저면관수와 작은 크기의 플러그 셀이 양호한 결과를 보였다. 삼목실험에서 삼수채취 시기, 마디 부위, 삼수의 직경이 활착율에 미치는 영향을 분석한 결과 억새 공시 3종 모두 하부마디에서 채취한 삼수가 높은 활착율을 보였으며 삼수 채취 시기는 화서가 발생 하기 전 그리고 목 질화가 진행되어 삼수의 직경이 작은 하부마디가 높은 활착율을 보였다. 생존율의 차이가 뚜렷한 *M. xgiganteus*는 삼수 채취 시기와 삼수 부위 및 삼수 직경에 따른 삼목의 성공여부(생존 혹은 고사)는 이분형 로지스틱 회귀모델(dichotomous logistic regression model)을 이용하여 분석 판정하였다. 그 결과 삼목 시기는 7월이 6월에 비하여 1.64배 정도 활착 성공률이 높았으며, 삼수 채취 마디부위는 1번째 마디를 기준으로 승산비(성공율/실패율)는 3번째 마디와 5번째 마디는 0.12와 0.02로, 각각 8배와 50배의 활착 실패율을 보였다. 즉 늦게 발달한 상대적으로 굵은 신생 줄기 마디는 목질화가 진행된 목은 마디에 비해 직경은 크지만 생존율은 낮아졌다. 따라서 억새속 삼목번식은 화서가 분화되기 시작하는 9월 이전에 아래쪽 목은 마디로 삼수로 사용하여 대량 번식을 하는 것이 바람직하다고 판단된다.

**주요어:** 경관용 억새, 번식, 삼목, 플러그묘

## References

- An, K.B., Lee, Y.S., Lee, G.Y. and Son, K.C. 2005. Effect of irrigation methods on the growth of early stage labor-Ssaving of *Cyclamen persicum* Mill. Flo. Res. J. Vol. 13(3):169-172. (In Korean)
- Ceotto, E. and Di Candilo, M. 2010. Shoot cuttings propagation of giant reed (*Arundo donax* L.) in water and moist soil. Biomass and Bioenergy. 34(11):1614-1623.
- Cho, S.R., Kim, J.H. and Shim, S.R. 2015. Practical use of several ground covers on a slope revegetation construction -*Miscanthus sinensis* var. *purpurascens*, *Festuca arundinacea*, *Pennisetum alopecuroides*, *Zoysia japonica*. J. Korean Env. Res. Tech. 18(3):97-107. (In Korean)

- Corley, W. 1989. Propagation of ornamental grasses adapted to Georgia and the US Southeast. Comb. Proc. Int'l Plant Propagators' Soc. 39:332-337.
- Joo, Y.K. 2013. Ornamental grasses: New plant materials which have high ornamental values. pp. 38-47. Korea Turfgrass Research Institute, Sungnam, Korea. (In Korean).
- Kim, M.H., Han, M.S., Kang, K.K., Na, Y.E. and Bang, H.S. 2011. Effects of climate change on C4 plant list and distribution in South Korea: A Review. Korean J. Agr. and For. Met. 13(3):123-139. (In Korean)
- Kim, Y.S. 2017. Seedling quality, and early growth and fruit productivity after transplanting of squash as affected by plug cell size and seedling raising period. M.S. Diss., Gyeongsang National Univ., Jinju, Korea. (In Korean)
- Kim, Y.S., Jeong, Y.O., Park, J.C. and Huh, M.R. 2002. Effect of irrigation methods on the early growth of *Phalaenopsis* Dtps. J. Korean Soc. Peo. Plant and Env. 5(2):35-39. (In Korean)
- KNA (Korea National Arboretum). 2007. Korean Plant Names Index Committee. KNA, Pocheon, Korea.
- Ko, Y.J. 2015. A Study on Characteristics of ornamental grasses and the practical uses in urban spaces. M. S. Diss., Chonbuk National Univ., Jeonju, Korea. (In Korean)
- Lee, C.H. 2010. A study on the industrialization plan of forest ornamental resources. Research Report. Korea Forest Service, Deajeon, Korea. (In Korean)
- Ministry of Agriculture and Forestry. 2006. Selecting variegated Korean native *Miscanthus sinensis* and production of *Pennisetum alopecuroides* as pot plant. Ministry of Agriculture and Forestry, Jeonju, Korea. (In Korean)
- Rhee, D.S., Lee, D.H., Kim, M.H. 2012. Roughness coefficients evaluation of the Korean riparian vegetation. J. Korean Soci. Civil Eng. B. 32(6):345-354. (In Korean)
- Song, K.H. 2006. Silver grass and its kinds. ECO-LAC. 9, Landscape Architecture Korea, Seoul, Korea. (In Korean)