

식생매트가 국화 'Ford'의 발근 및 생육에 미치는 영향

남유경¹ · 이진희^{2*} · 정기령²

¹식물생태자원연구소, ²상명대학교 환경조경학과

Effects of Different Mat-Types on the Rooting and Growth in *Dendranthema grandiflorum* 'Ford'

Yukyeong Nam¹, Jin-Hee Lee^{2*}, and Gi-Ryeong Jeong²

¹Phyto-Resource Research Institute, Seoul 132-863, Korea

²Dept. of Environmental Landscape Architecture, Sangmyung Univ., Cheonan 330-720, Korea

Abstract. This study was aimed to select the optimal mat condition using existing plant-mats for the efficient planting of bedding Chrysanthemum. At fifty days after cutting with *Dendranthema grandiflorum* 'Ford', root formation among the treatments using eight different mats outstood with the treatment using 10 mm thick coir net, which has medium inserted between mat layers - called C treatment, compared to other treatments; this treatment had the highest values in the plant height and shoot fresh weight, which were 29 cm and 5.6 g, respectively. On the contrary, in 40 days after transplanting root-formed mats to field, 12 mm thick jute net, which has medium inserted between mat layers, had the highest plants compared to other treatments. However, there was no significant difference in shoot weight compared to C treatment. In experiment of different lengths of cut, the results of growth after transplanting showed that 5 cm long cut performed best compared to 3 and 8 cm long cuts.

Key words : coir net, fresh weight, jute net, plant height, root formation

서 론

조경에서 사용되고 있는 식생매트는 일반적으로 녹화초기의 식생피복에 우수한 효과를 나타내며, 비탈면의 침식방지 및 안정에 많이 이용되고 있다. 소재는 주로 황마로 제작한 jute net와 jute rope, 코코넛 섬유로 제작한 coir net, coir tape, 더스트를 이용한 식생매트가 사용되고 있다(Youn, 2008). 이러한 식생매트는 토양보전과 환경보호 및 침식·홍수예방에 탁월한 효과가 있고, 제품이 가벼워 시공이 간단하며, 운반비 및 시공비가 저렴한 장점을 지니고 있다. 또한 이들 재료들은 녹화 후 자연적으로 부식되어 유기질 비료로 되는 등 환경 친화적인 특성도 갖고 있어서 앞으로 이용이 더욱 확대될 것으로 예상된다.

식생매트와 관련한 연구는 삼목을 이용한 *Sedum* 매트의 생육특성(Lee 등, 2007)과 생태복원용 식물매트 개발(Lee 등, 2003), 옥상녹화용 식생매트(Lee 등, 2005) 등 많은 연구보고가 있으나, 화단용 매트에 있어서는 잔디를 적용한 경우(Shim과 Jeong, 1999)를 제외하고는 적용 사례가 전무한 상황이다. 따라서 앞으로 보다 다양한 식물소재를 식생매트에 적용해 나갈 필요가 있다. 한편 국화는 세계적으로 3대 절화작물 중 하나로서, 용도별로는 절화용·화단용, 그리고 분화용 국화 등으로 구분할 수 있다. 다년생 속근류에 속하는 국화는 우리나라에서 월동이 가능하여 지피용 식물 등으로의 이용 가능성도 높음데(Kim 등, 2007), 국화의 이용분야의 확대를 위해서는 시공이 간편한 식생매트를 이용한 연구가 절실하다. 이에 본 연구는 기존에 개발된 식생매트에 국화삽수를 식재함으로써 간편한 시공과 경비절감을 할 수 있는 최적의 조건을 구명하고자 하였다.

*Corresponding author: ljh0830@smu.ac.kr
Received June 13, 2011; Revised October 13, 2011;
Accepted October 27, 2011

Table 1. Lists of different mat types used in the experiment.

Treatment	Mat type	Mat thickness (mm)	Ratio of peat moss to perlite	Medium between mat layers
A	Coir net	5	2 : 1	Without
B	Coir net	10	2 : 1	Without
C	Coir net	10	2 : 1	With
D	Jute net	6	2 : 1	Without
E	Jute net	12	2 : 1	Without
F	Jute net	12	2 : 1	With
G	Coir net	10	1 : 1	Without
H	Jute net	12	1 : 1	Without

재료 및 방법

1. 매트 조건별 생육

식생매트의 조건별 국화생육 조건을 구명하기 위하여 경기도 용인시 소재 Y고등학교의 플라스틱온실에서 2010년 11월 19일부터 2011년 1월 6일까지 실험을 수행하였다. 이때 매트의 처리조건은 Table 1과 같이 8가지로 구성하였다. 실험과정은 48×33cm인 플라스틱 삼목상자에 처리 조건별 매트를 바닥에 올려놓은 후 3cm 두께로 피트모스(Sunshine Mix 8, Sun Gro, USA)와 펄라이트(파라소, 유기파크)를 비율별로 혼합하여 복토한 후, 국화시험장에서 분양받은 *Dendranthema grandiflorum* 'Ford'를 정부에서 5cm 길이로 잘라서 삽수를 제조, 상자 당 25개체씩 3반복 식재하였다. 또한 삽수길이가 매트형성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 길이를 각각 3, 5, 8cm로 조제하여 10mm 두께의 coir net에 동일두께로 배양토를 복토한 후 식재하였다. 매트 형성 후 처리에 따른 생육변화는 초장, 엽수, 생체중을 조사하였다. 이때 맑은 날 오후 2시의 광조건을 측정 한 결과 광합성 광양자 밀도(photosynthetic photon flux density, PPFD)는 300~400 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 야간 최저온도와 주간 최고온도는 각각 10°C와 30°C, 그리고 상대습도는 80~90%인 환경조건에서 5일 간격으로 지하수를 공급하였다. 생육실험 결과의 통계처리는 SPSS 통계프로그램을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 하였으며, 각 처리구간의 유의성은 Duncan's multiple range test를 이용하여 $p < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

2. 매트의 토양 정식 후 생장

매트 조건별 생육실험과 동일한 환경조건에서 2011

년 1월 7일에 뿌리가 형성된 매트를 삼목상자에서 분리하여 동일 하우스 내 포장에 정식한 후, 2011년 2월 15에 초장과 엽수 및 생체중, 엽장, 엽폭, 줄기 직경, 엽록소 SPAD 값을 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 매트 조건별 생육

삽목 50일 후 삼목상자에서 매트를 분리하여 바닥면을 육안으로 관찰한 결과 매트조건에 상관없이 모든 처리구에서 100%의 발근율을 나타냈으나, 처리에 따라서 매트 내 뿌리 분포 정도에는 많은 차이가 있었다(Fig. 1). Coir net의 두께가 10mm이고 중간에 배양토가 삽입된 C처리구가 뿌리 분포 정도가 제일 높은 반면 배양토가 삽입되지 않은 B처리구와 매트 종류에 관계없이 피트모스와 펄라이트의 비율이 1:1로 처리된 구에서는 낮았다.

생육조사 결과도 매트 내 뿌리 분포 정도와 유사한 결과를 나타냈다. 초장은 C 처리구에서 29cm로 가장 높게 나타났고, B와 G 처리구에서는 각각 17.4와

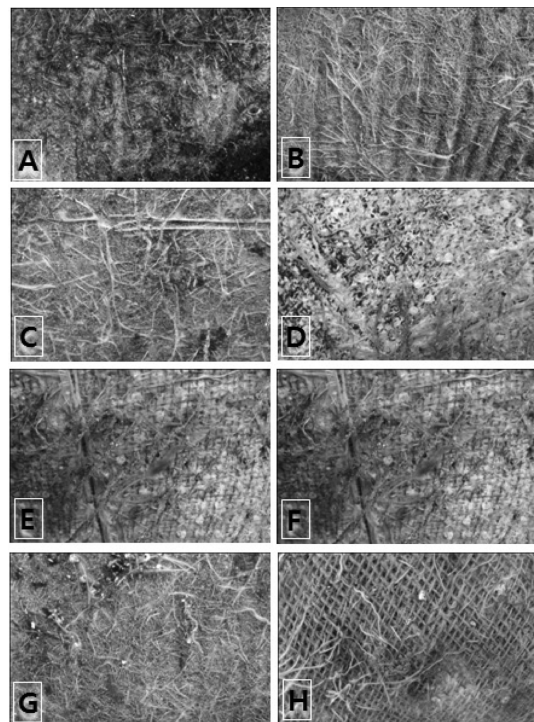


Fig. 1. Effects of different mat types on root formation 50 days after cutting.

식생매트가 국화 ‘Ford’의 발근 및 생육에 미치는 영향

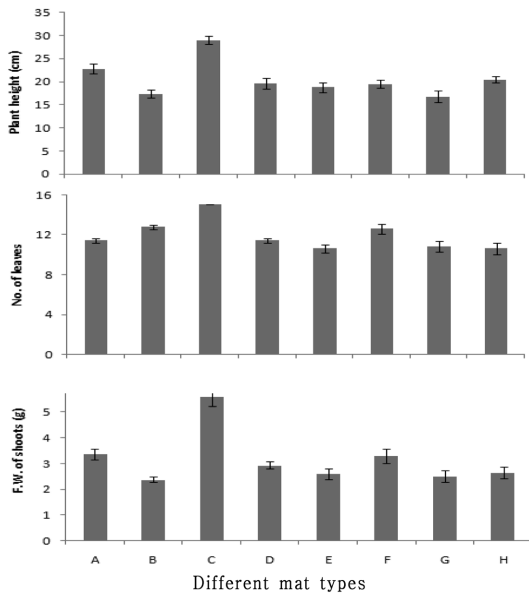


Fig. 2. Effects of different mat types on plant height, no. of leaves, and fresh weight of shoot at 50 days after cutting. Vertical bars indicate standard error.

16.8cm로 가장 낮게 나타났었다. 엽수는 C 처리구를 제외하고는 처리 간에 뚜렷한 차이를 나타내지 않았다. 지상부의 생체중도 C 처리구에서 5.6g으로 다른 처리구에 비하여 월등히 높게 나타난 반면, B 처리구에서는 2.38g으로 제일 낮게 나타났으나 다른 처리구와의 뚜렷한 차이는 없었다(Fig. 2).

이상의 결과에서 C 처리구가 매트 내 뿌리의 분포율과 생장이 양호한 것은 매트의 특성상 coir net가 황마보다 흡수율이 높고(Youn, 2008), 매트 내에 삽입한 배양토가 국화 삽수의 뿌리 형성에 필요한 수분을 공급해 주었기 때문인 것으로 여겨진다. 반면에 매트 중간에 배양토를 삽입하지 않은 B 처리구는 매트 내 섬유질이 조밀하고 폭이 두꺼워서 뿌리 뻗침에 제약을 받은 것으로 여겨지며, G 처리구에서는 배양토 중 펄라이트의 비율이 상대적으로 높아서 수분 보유력이 저하되어서 생육이 억제된 것으로 여겨진다.

국화의 삽수 길이가 매트 내 뿌리 형성에 미치는 영향은 5cm 길이의 삽수로 처리한 조건에서 초장과, 엽수, 생체중이 각각 17.4cm, 12.8매, 2.4g으로 제일 높게 나타났고 3cm에서는 가장 낮게 나타났으나, 8cm와는 차이가 없었다(Fig. 3). Palanisamy와 Kumar (1997)는 삽수 길이가 짧은 것은 내생 옥신과 탄수화

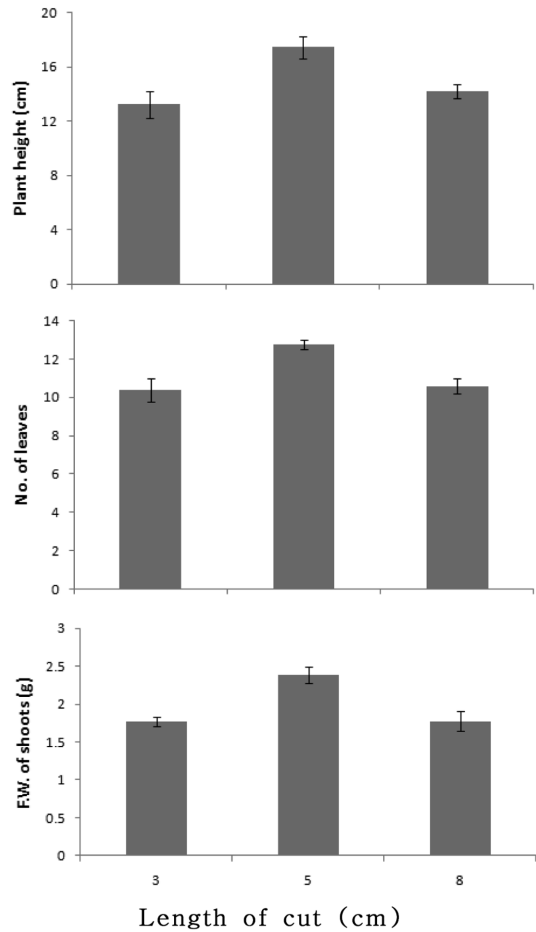


Fig. 3. Effects of different cut length on plant height, no. of leaves, and fresh weight of shoot at 50 days after cutting in 10 mm wide coir net. Vertical bars indicate standard error.

물, 그리고 발근을 유도하는 물질들의 함량이 낮아 발근에 불리하다고 하였으나, Roh와 Yoo(2010)의 보고에서는 하국 품종인 ‘백선’은 삽수 길이가 5~11cm까지는 발근에 차이가 없기 때문에, 추국인 찻타뚝 품종은 삽수 길이를 5cm로 조절하여 삽목하는 것이 지상부 생육과 발근에 효과적이라고 하였다. 이와 같이 발근에 적합한 삽수 길이는 식물 종류 및 품종에 따라서 다르게 나타난다고 할 수 있다.

2. 매트의 토양 정식 후 생장

뿌리가 형성된 매트를 토양에 정식하고 난 후 40일 후의 생육 정도를 조사한 결과, 초장은 매트 조건별 생육실험의 결과와 상이한 결과를 나타냈다. 생체중은

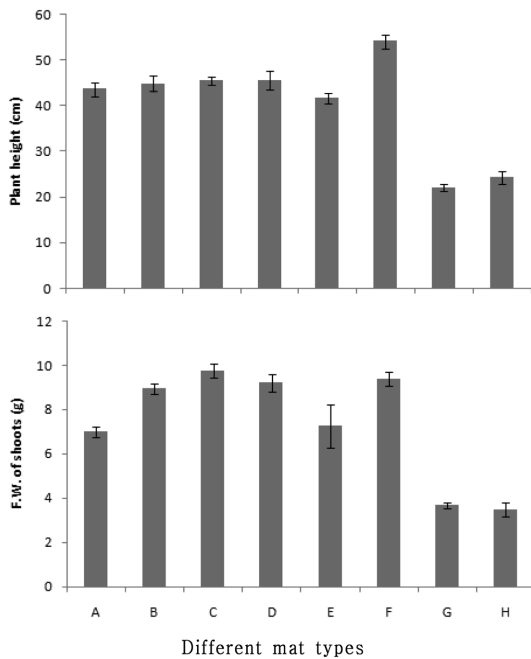


Fig. 4. Effects of different mat types on plant height and fresh weight of shoot at 40 days after transplanting root-formed mats to the field. Vertical bars indicate standard error.

두께 12mm인 황마의 중간에 배양토를 삽입한 F 처리구에서 54cm로 제일 길었고, 펄라이트의 비율이 높은 배양토인 G와 H 처리구에서는 가장 낮은 22와 24.2cm로 나타났다(Fig. 4). 이와 같이 F 처리구의 생육이 좋은 것은 jute net가 coir net보다 뗏장이 더욱 잘 형성되었다는 Jung과 Shim(2000)의 보고와도 동일한 결과로 나타났다. 지상부 생체중은 C 처리구에서 9.75g으로 가장 높았으나 F 처리구와는 차이가 없었

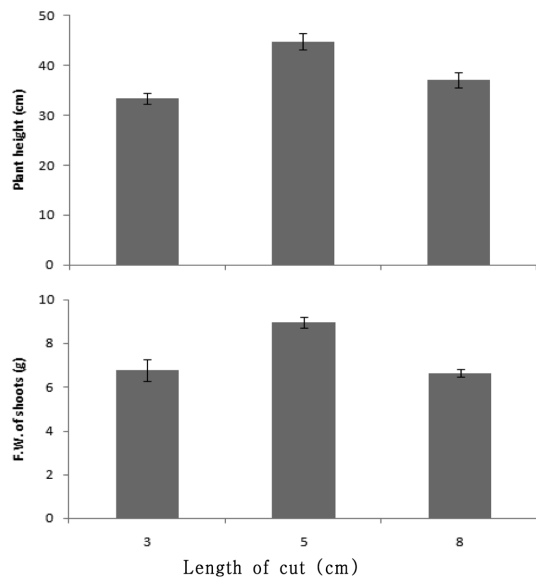


Fig. 5. Effects of different mat types on plant height and fresh weight of shoot at 40 days after transplanting root-formed mats to the field. Vertical bars indicate standard error.

며, 나머지 처리 간에는 차이가 뚜렷하지 않았다. 또한 초장에서 나타난 결과와 같이 G와 H 처리구에서 가장 낮게 나타났다. 엽장을 비롯한 다른 형질도 처리 간 차이가 뚜렷하지 않았다(Table 2). 이와 같이 매트에서의 뿌리 형성율이 정식 후의 생육에 미치는 영향에서 차이를 나타낸 것은 매트에서 형성된 뿌리가 정식 후 토양에 침투하여 활착하는데 있어서 매트의 조건으로부터의 영향에 따른 것으로 여겨진다. 특히 뿌리 인장력의 경우 G와 H에서 각각 1.63과 0.93으로 다른 처리구에 비해서 낮게 나타났는데, 이와 같은 결과

Table 2. Effects of different mat types on plant growth at 40 days after transplanting root-formed mats to the field.

Treatments	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Stem diameter (mm)	No. of leaves (ea)	SPAD units	Root removal force (kg)
A ^z	4.40 b ^y	3.15 c	3.42 abc	23.20 b	32.38 b	2.60 abc
B	4.58 ab	3.34 c	3.38 abc	24.00 b	40.02 a	3.10 a
C	4.88 ab	3.33 c	3.16 abc	23.60 b	31.68 b	2.50 bc
D	5.20 a	4.15 a	3.73 a	22.50 bc	39.33 a	2.03 cd
E	4.56 ab	3.88 ab	3.14 bc	20.60 c	39.86 a	2.53 abc
F	4.97 ab	3.43 bc	3.60 ab	26.33 a	34.37 ab	2.70 ab
G	4.70 ab	3.60 bc	2.93 c	12.25 d	24.63 c	1.63 d
H	5.00 ab	3.53 bc	3.00 c	11.43 d	18.30 c	0.93 e

^zSee Table 1.

^yMean Separation within columns by DMRT at 5% level.

식생매트가 국화 ‘Ford’의 발근 및 생육에 미치는 영향

Table 3. Effects of different cut length on plant growth at 40 days after cutting in 10 mm wide coir net.

Treatments	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Stem diameter (mm)	No. of leaves (ea)	SPAD units	Root removal force (kg)
3 cm	4.90 ab ^z	4.03 a	2.95 a	20.17 b	35.15 a	2.37 b
5 cm	4.58 b	3.34 b	3.38 a	24.00 a	40.02 a	3.10 a
8 cm	5.25 a	3.83 ab	3.03 a	20.00 b	36.00 a	1.93 c

^zMean Separation within columns by DMRT at 5% level.

는 매트에서 형성된 뿌리가 토양으로 원활하게 침투하지 못함으로써 국화의 생육에 영향을 미친 것으로 여겨지며, 이와 같은 결과는 Jeong 등(2001)의 보고와도 일치한다. 국화의 삽수 길이가 정식 후 생장에 미치는 영향은 5cm 길이의 삽수로 처리한 조건에서 모든 형질값이 제일 높게 나타났고 3cm에서는 가장 낮게 나타났으나, 뿌리 인장력을 제외하고는 8cm와는 차이가 없었다(Fig. 5와 Table 3).

한편 바닥재 종류에 따른 자생 속근초의 뗏장 형성에 미치는 영향을 보고한 Jeong 등(2001)은 초장이 긴 식물을 식생매트에 적용할 경우 녹지조성 장소로 이동 시 식물체의 손상과 적재공간의 제한 등의 문제가 일어날 수 있다고 하였다. 따라서 생육에 부정적인 영향을 미치지 않는 범위 내에서 낮은 초장을 유지하는 매트조건을 구명하는 것이 필요할 것이다.

적 요

이 연구는 화단용 국화의 식재 효율성을 높이기 위한 목적으로 기존에 개발된 식생매트에 삽수를 이용하여 최적의 매트조건을 구명하고자 수행하였다. 8가지 처리 조건의 매트에 *Dendranthema grandiflorum* ‘Ford’를 삽목하고 난 후 50일 후 생육을 조사한 결과, 매트 내 뿌리 분포는 10mm 두께의 중간에 배양토를 삽입한 coir net(C 처리)에서 가장 좋았고, 초장과 지상부 생체중도 각각 29cm, 5.6g으로 동일 조건에서 가장 높은 값을 나타냈다. 뿌리가 형성된 매트를 포장에 정식 40일 후 초장은 12mm 두께의 중간에 배양토를 삽입한 Jute net가 가장 좋았으나, 지상부 생체중은 C 처리와 차이가 없었다. 매트 내 뿌리 형성과 정식 후 삽수 길이별 생육은 길이 5cm인 삽수가 3과 8cm인 것 보다 좋은 결과를 나타냈다.

주제어 : 뿌리형성, 생체중, 쥬트넷, 초장, 코아넷

사 사

본 연구는 농림수산식품기술기획평가원에서 시행한 연구개발사업을 수행한 결과입니다.

인 용 문 헌

- Jeong, J.H., I.S. Han, and S.H. Lee. 2001. Effects of several Korean native wild perennial flowers and kinds of basal sheets on sod formation. *J. Korean Env. Res. & Reveg. Tech.* 4:19-24.
- Jung, D.Y and S.R. Shim. 2000. Development of *Phragmites* spp. and *Miscanthus* spp. sod using natural fiber materials for a vegetational restoration. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 28:54-61.
- Kim D.C., W.C. Choi, J.B. An, and H.J. Chung. 2007. Growth and morphological characteristics of *Chrysanthemums* (*Dendranthema grandiflorum* Ramat.) selected for landscape. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 233. (Abstr.).
- Lee, D.K., J.W. Lee, and S.R. Shim. 2003. A basic study on the development of the plant-mat for ecological restoration. *J. Korean Env. Res. & Reveg. Tech.* 6:78-88.
- Lee, E.H., K.Y. Kang, S.H. Shin, M.A. Nam, and K.W. Lee. 2005. Soil mixture and depths selection for mat-type rooftop greening. *J. Korean Env. Res. & Reveg. Tech.* 8:12-22.
- Lee, J.S., J.Y. Kim, and S.J. Yoon. 2007. Effect of different irrigation period on the growth of greenary *Sedum* mat. *J. Korean Env. Res. & Reveg. Tech.* 10:54-60.
- Palanisamy, K and P. Kumar. 1997. Effect of position, size of cuttings and environmental factors on adventitious rooting in neem (*Azadirachta indica* A. Juss). *Forest Ecology and Management* 98:277-280.
- Roh, Y.S. and Y.K. Yoo. 2010. Effects of cutting condition on rooting and growth of cut flower in plug cutting of *Dendranthema grandiflorum* ‘Shinma’. *Flower Res. J.* 18:244-250.
- Shim, S.R. and D.Y. Jeong. 1999. Effects of soil mixture and turfgrass species on the development of a carpet-type sod for sports field uses. *J. Korean Env. Res. & Reveg. Tech.* 2:16-26.
- Youn, H.J. 2008. Effect of greenery mats on the rooting and growth of *Sedum* species. M.D. Diss., Seoul Women’s Univ., Korea.