

돌나물의 가을 삽목번식에 미치는 삽목용토 및 시기의 영향

안정호¹ · 최성식² · 배종향² · 이승업^{2*}

¹부여토마토시험장, ²원광대학교 생명자원과학대학

Effects of Cutting Date and Bedsoil on Root and Shoot Growth in Autumn Cutting of *Sedum sarmentosum*

Jeong Ho Ahn¹, Seong Sig Choe², Jong Hyang Bae², and Seung Yeob Lee^{2*}

¹Buyeo Tomato Experiment Station, Chungnam ARES, Buyeo, 323-810, Korea

²College of life Science and Natural Resources, Wonkwang University, Iksan, 570-749, Korea

Abstract. For autumn cutting of *Sedum sarmentosum*, the influences of bedsoil and cutting date were investigated. Among six kinds of bedsoils mixed upland soil, carbonized rice and sand, the mixture with upland soil and sand (1:1 and 2:1, v/v) showed excellent root and shoot growth. The mixtures with upland soil and carbonized rice were lower rooting than the mixture with upland soil and sand. In field condition, autumn cutting was conducted with 10×5 cm space using the mixture with upland soil and sand (2:1, v/v) at intervals of 10 days from September 1 to October 10. Both root and shoot growth were significantly decreased by delayed date. In cutting from early to middle September, root and shoot growth, and number of rosette before wintering were desirable for shoot production next spring. The safety date to autumn cutting before wintering was on September 20 in field condition. If autumn cutting is late than September 20, the number of scion has increased 25 - 30% to secure a full rosette before wintering. The results could provide the beneficial information for cutting propagation of *S. sarmentosum* under field condition in autumn.

Key words : field condition, rooting, rosette, wintering

*Corresponding author

서 언

돌나물(*Sedum sarmentosum* Bunge)은 돌나물과에 속하는 다년생 식물로 두텁고 융기 있는 타원형의 잎이 줄기의 마디를 따라 3장씩 윤생한다. 5월 중순에서 6월 초순에 15 cm 내외의 화경이 발달하여 5매의 꽃잎을 가진 별 모양의 노란색 소화가 여리 개 피는데, 개화기간도 20일 이상으로 길다. 돌나물은 주로 봄철에 어린 쪽을 초고추장 무침이나 물김치 등의 식용으로 애용되어 왔다. 비타민 C와 칼슘 함량이 높고, 약리효과가 뛰어나 HIV 및 간염 바이러스에도 억제효과가 있으며, 항암작용도 하는 것으로 알려졌다(He 등, 1998; Park 등, 2002; Woo 등, 1997). 이에 따라 돌나물은 건강식품은 물론 생식, 녹즙 등 신선채소로의 이용이 크게 증가할 것으로 보이며, 무가온 하우스 재

배 및 소비량이 점증하고 있다. 또한 꽃과 잎이 모두 관상가치가 높아 자생 조경소재로서의 활용가치가 크며, 다육식물로 내한성 및 내건성이 강하여 물 빠짐이 좋은 곳에서는 토질을 가리지 않고 잘 자라기 때문에, 우리나라의 어디서나 손쉽게 재배할 수 있는 특성을 가지고 있다. 또한 돌나물은 50% 차광하에서도 도장하지 않고 정상생육을 하는 내음성 식물이기도 하다(Park, 1993). 이러한 특성에 따라 도시공원의 암석화 단과 고층빌딩 및 아파트의 옥상녹화 등에 지피식물이나 floral-carpet 용으로 이용되고 있다(Huh 등, 2003; Kwack, 1976).

돌나물의 번식은 자연 생태계에서는 종자번식이 가능한 것으로 알려져 있으나, 인공재배 시에는 종자형성이 거의 되지 않아 농가에서는 주로 삽목이나 포기나 누기로 번식시키고 있다. 최근 돌나물 재배가 늘어나면

돌나물 삽목용토 및 시기

서 농가에서는 작부체계상 하작물을 재배하여 출하한 다음, 돌나물의 봄철출하를 목적으로 동계간 무가온 하우스 재배가 늘어나면서 여름철에 상자나 묘상을 이용하여 삽목재료를 증식하는 경우가 많다. 농가에서는 주로 밭흙만을 이용하여 삽목을 하는데, 여름철 잣은 강우나 가뭄으로 인하여 토양이 굳거나 물빠짐이 좋지 않아 목표량의 삽목재료를 확보하지 못하는 경우가 있다. 그동안 돌나물의 번식은 삽목이 비교적 용이한 특성 때문에 학술적 연구는 거의 이루어지지 않았으며, 최근 Lee 등(2006)이 삽수부위 및 크기에 따른 번식 효율을 조사한 결과, 줄기를 3마디, 5cm 길이로 잘라 삽목하는 것이 효과적이며, 엽삽은 되지 않는 것으로 보고한 바 있다.

본 연구는 돌나물의 효율적인 가을 삽목번식을 위하여, 농가에서 손쉽게 구할 수 있는 밭흙, 훈탄, 모래를 이용하여 혼합비율에 따른 적정 삽목용토 및 삽목시기 를 선정하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 삽목용토 및 삽수의 준비와 재배관리

돌나물 삽목을 위한 적정 삽목용토를 선정하기 위하여, 농가에서 손쉽게 구할 수 있는 밭흙, 모래, 훈탄을 사용하였다. 밭흙과 강모래는 2 mm 체를 통과하도록 하여 밭흙:훈탄 비율을 용량비(v/v)로 1:0, 2:1, 1:1, 밭흙:모래 비율을 2:1, 1:1, 1:2로 각각 혼합한 6종의 상토를 이용하였다. 공시재료는 전북 완주에서 수집한 돌나물을 원광대학교 포장에 증식하여 이용하였다. 7월 5일에 약 10 cm 자란 줄기를 채취하여, 마디사이가 5 mm 이하인 정단부를 제거하고, 3마디를 가진 5 cm 길이의 삽수를 1일전에 준비하였다. 삽목은 시판하는 플라스틱 원예용 삽목상자(48×33×8.5 cm)에 상토를 5 cm 깊이로 담고, 10×5 cm 간격으로 상자당 24개체씩 수평으로 눕혀 5번복으로 삽목하였다. 복토는 줄기가 완전히 덮이고 잎의 1/2이 보이도록 하였다. 시비량은 삽목 2일전 15-12-15 kg/10a(N-P₂O₅-K₂O)로 조절하여 전량 기비로 삽목용토에 혼합하였다. 삽목 후 50% 차광하에서 2-3일 간격으로 지하수를 관수하여 주었다.

삽목 40일 후 반복당 20개체에 대하여 지상부 생육은 개체당 총 줄기수와 1 cm 이상의 총 결가지수를

조사하였고, 개체당 가장 긴 줄기로부터 초장, 줄기직경, 줄기당 마디수, 엽수, 가장 큰 잎의 장폭을 조사하였다. 뿌리의 조사는 물에 충분히 담가 흙이 부드러워졌을 때, 식물체를 직경 20 cm의 토양체에 옮겨 물에 담근 상태로 흙을 제거하여, 개체별로 뿌리길이와 수를 조사한 다음, 줄기와 뿌리를 분리하여 생체중과 건물중을 측정하였다. 건물중은 70°C 건조기에서 3일간 건조하여 측정하였다.

2. 가을 삽목시기별 생육

월동을 위한 노지에서의 가을 삽목 한계기를 구명하기 위하여, 밭흙:모래를 2:1 (v/v)로 혼합한 삽목용토에 9월 1일부터 10월 10일까지 10일 간격으로 3마디로 된 약 5 cm 길이의 삽수를 1일전에 준비하여 삽목 상자에 위와 같은 방법으로 5번복 삽목하였다. 시비량, 삽목후 관리 및 생육조사도 위와 동일한 방법으로 하였다. Rosette 수는 월동전 11월 20일에 조사하였다.

데이터 분석은 SAS 통계프로그램(V 9.12, SAS Institute Inc.)을 이용하여 $p=0.05$ 에서 DMRT로 평균값 간의 유의차를 비교하였다.

결과 및 고찰

1. 삽목용토의 영향

농가에서 손쉽게 구할 수 있는 밭흙, 훈탄, 모래를 이용하여 혼합비율에 따른 적정 삽목용토를 선정하기 위하여, 삽수의 활착율과 신초 및 뿌리의 생육을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 활착률은 6종의 삽목용토에서 모두 100% 생존하였으며(data not shown), 초장은 밭흙:모래 1:2 혼합용토에서만 7.9 cm로 유의하게 작았고, 다른 삽목용토 간에는 약 10 cm 이상으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 줄기직경은 밭흙:모래 2:1 혼합용토에서 가장 커으며, 밭흙 단용구 및 밭흙:모래 1:2 혼합용토에서는 밭흙:모래 2:1 혼합용토에 비하여 유의하게 작았다. 결가지 수는 밭흙과 훈탄 혼합용토 간에는 차이가 없었으나, 밭흙:모래 2:1과 밭흙:모래 1:1 혼합용토에서 41-42개로 많은 경향이었다. 줄기수, 줄기당 마디수 및 잎의 수는 혼합용토 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 잎의 길이와 폭은 밭흙:모래 1:1과 밭흙:모래 1:2 혼합용토간에만 유의한 차이를 보였으며, 잎의 장폭비는 2.2-2.4 범위로

Table 1. Effect of culture medium on shoot growth in cutting propagation of *S. sarmentosum*.

Bedsoil ^y (v/v)	Plant height (cm)	Stem diameter (cm)	No. of stem	No. of branch	No. of node/ stem	No. of Leaf/ stem	Leaf (mm)			Shoot weight	
							Length (L)	Width (W)	L/W	Fresh (g/plant)	Dry (mg/plant)
A	11.1 a	1.9 b	9.1 a	29.1 b	8.9 a	26.7 a	27.4 ab	11.7 ab	2.3	11.4 abc	904 ab
B	10.2 ab	2.1 ab	8.9 a	33.7 ab	9.4 a	28.2 a	22.6 b	10.1 b	2.2	11.3 abc	705 b
C	9.5 ab	2.0 ab	7.3 a	34.7 ab	9.2 a	27.6 a	26.1 ab	11.6 ab	2.3	10.7 bc	570 b
D	11.9 a	2.4 a	10.1 a	41.1 a	9.8 a	29.4 a	28.2 ab	12.3 a	2.3	16.3 a	1,076 a
E	10.5 ab	2.1 ab	9.5 a	41.8 a	10.2 a	30.6 a	29.5 a	12.2 a	2.4	15.2 ab	1,074 a
F	7.9 b	1.8 b	8.6 a	27.3 b	8.2 a	24.6 a	22.4 b	10.0 b	2.2	8.2 c	620 b

^yA, upland soil; B, upland soil : carbonized rice hull = 2 : 1; C, upland soil : carbonized rice hull = 1 : 1; D, upland soil : sand = 2 : 1; E, upland soil : sand = 1 : 1; F, upland soil : sand = 1 : 2. Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p=0.05$.

긴 타원형이었다. 지상부 생체중은 밭흙: 모래 1:2 혼합용토에서 가장 낮은 값을 보였으며, 밭흙: 모래 2:1과 1:1 혼합용토에서 가장 높았다. 지상부 건물중도 밭흙: 모래 2:1과 1:1 혼합용토에서 가장 높았다. 또한 삽목용토에 따른 뿌리생육을 조사한 결과(Table 2), 뿌리길이는 삽목용토 간에 유의한 차이를 보이지 않았으나, 뿌리 수는 밭흙: 모래 2:1 혼합용토에서 유의하게 많았다. 뿌리 생체중은 훈탄혼합용토에서보다 밭흙과 모래 혼합용토에서 양호하였으며, 밭흙: 모래 1:1 혼합용토에서 가장 높았다. 뿌리 건물중도 밭흙: 모래 1:1 혼합용토에서 유의하게 높았다.

일반적으로 삽목번식에서 활착에 크게 영향하는 발근율은 삽목시기, 삽수부위, 내생 호르몬, C/N율 등의 내적요인과 배양토의 종류, 수분함량, 온도, 광도 등과 같은 외적요인이 관여한다(Alegre 등, 1998; Hambrick 등, 1985; Hansen, 1985; Suh, 1997; Woo 등, 2000). 특히 발근이 잘 안되는 목본류의 삽목에서는 발근촉진

제를 사용하기도 하며, peatmoss, perlite 및 vermiculite와 같은 상용 배양토들이 주로 이용된다(Choi 등, 2000; Kang 등, 2005; Kim 등, 2004). 비교적 발근이 용이한 초본류의 삽목번식에서는 밭흙이나 모래를 이용한 삽목이 효과적인 경우가 많은데, 땅콩에서도 밭흙 또는 모래와의 혼합 삽목용토에서 모래보다 발근율이 90% 이상으로 높고, 지상부 생육도 양호하다(Lee 등, 1983). 돌나물을 이용한 저토심육상녹화시스템에서도 지상부 생육은 perlite를 노지토양과 1:1 혼합한 삽목용토가 perlite 단용구에서보다 생육량이 높다고 하였다(Huh 등, 2003). 따라서 돌나물 삽목에서는 훈탄을 사용하는 것보다 밭흙과 모래를 2:1로 혼합하여 사용하는 것이 활착에도 문제가 없었고, 지상부 생육 및 뿌리발달이 양호하여 대량번식에 효과적이었다.

2. 가을 삽목시기의 영향

돌나물의 줄기는 rosette 상태로 월동하는데, 농가에서는 가을에 노지삽목하여 rosette 상태의 신초를 충분히 확보하여야 이듬해 봄철 수량과 품질이 양호해진다. 따라서 돌나물의 가을삽목 한계기를 구명하는 것은 돌나물 재배에 있어서 중요하다. 삽목시기를 9월 1일부터 9월 10일까지 10일 간격으로 실시한 결과, 9월 1일과 9월 10일 삽목의 뿌리발달을 제외하고는 삽목 40일 후의 초장, 식물체당 줄기수, 생체중 및 건물중, 뿌리길이에서 모두 삽목시기에 따라 유의한 차이를 보였다(Table 3). 초장은 20.2-81.7 mm의 범위를 보였고, 식물체당 줄기수는 2.1-7.1개로 삽목시기가 늦어질 수록 감소폭이 커다. 이러한 경향은 뿌리길이와 줄기 및 뿌리의 생체중과 건물중에서도 같은 경향이었다. 월

Table 2. Effect of culture medium on root growth in cutting propagation of *S. sarmentosum*.

Bedsoil ^y (v/v)	No. of root/plant	Root length (cm)	Root weight		
			Fresh (g/plant)	Dry (mg/plant)	
A	14.3 b	9.0 a	0.7 c	108 b	
B	20.8 b	9.7 a	1.0 bc	124 b	
C	16.3 b	9.3 a	0.8 c	94 b	
D	28.9 a	10.0 a	1.5 ab	147 b	
E	19.9 b	10.4 a	1.9 a	286 a	
F	18.7 b	8.5 a	1.4 ab	142 b	

^ySee Table 1. Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p=0.05$.

Table 3. Effect of cutting date on the growth of shoot and root in autumn cutting of *S. sarmentosum*.

Cutting date	Plant height (mm)	No. of shoot/plant	Shoot weight		Root length (mm)	Root weight	
			Fresh (g/plant)	Dry (mg/plant)		Fresh (g/plant)	Dry (mg/plant)
Sept. 1	81.7 a	7.1 a	5.7 a	411.3 a	109.1 a	546.7 a	73.7 a
Sept. 10	67.0 b	5.7 b	4.5 b	308.3 b	85.0 b	480.3 a	68.3 a
Sept. 20	52.5 c	3.8 c	3.1 c	225.0 c	97.4 c	306.3 b	40.7 b
Oct. 1	29.9 d	2.9 d	2.3 d	178.3 d	43.9 d	214.7 c	28.0 c
Oct. 10	20.2 e	2.1 e	1.1 e	91.7 e	30.1 e	76.7 d	15.3 d

Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p=0.05$.

동전 rosette의 수에 영향하는 초장은 10월 10일 삽목의 경우 9월 1일 삽목의 25%, 9월 10일 삽목의 30%에 불과한 초장신장을 보였다. 이러한 결과는 삽목 시기가 늦어질 경우 삽수의 수량을 25-30% 증가시켜 삽목해야 한다는 것을 의미한다. 월동전 식물체당 rosette 수에서도 삽목시기에 따라 유의한 차이를 보였다(Fig. 1). 9월 1일 삽목에서 식물체당 rosette 수는 41.6개로 10월 1일 삽목의 3.3배, 10월 10일 삽목보다 약 7배 더 많았다. 특히 식물체당 rosette 수는 초장($r=0.971$, $p<0.01$)과 식물체당 줄기수($r=0.997$, $p<0.01$)와 고도로 유의한 정의 상관관계를 보였다.

이와 같이 삽목번식에서 삽목시기는 활착에 직접적인 영향을 주는 주요 요인 중의 하나로 식물의 종류 및 생육시기 등에 따라 차이를 보인다. 겨울딸기의 삽목번식에서도 6-9월까지 삽목시기별 발근율 및 신초생육이 9월 4일 삽목에서 유의하게 감소하여, 삽목시기가 늦어질수록 삽목효율은 낮아진다(Kang 등, 2005). 무가온 하우스를 이용한 차나무의 가을삽목에서도 10월 중순 삽목은 9월 중순 삽목에 비하여 뿌리수 및

뿌리길이에서 유의한 차이를 보이며, 전체적인 생육에서 9월 삽목이 경제적이다(Lee 등, 2004). 이와 같이 가을철 삽목시기는 온도가 급격히 떨어지기 때문에 식물 종에 따른 최저 생육온도와 관련이 있는 것으로 보인다. 따라서 돌나물의 노지에서의 가을삽목은 가능하면 9월 20일 이내에 하는 것이 이듬해 봄철 적정 수량을 확보하는데 좋을 것으로 판단되며, 이보다 늦을 경우 삽수의 수량을 25-30%늘려서 삽목하는 것이 이듬해 봄철 적정 수량확보를 위하여 필요할 것으로 보인다. 농가의 경우 무가온하우스 내에서는 10월 말까지도 삽목을 하는 경우가 있지만, 노지에서는 삽목시기가 가능하면 빠를수록 이듬해 봄철 생산하는 돌나물의 수량증대와 품질향상에 기여할 것으로 판단되었다

적  요

돌나물의 가을 삽목번식을 위한 적정 삽목용토와 삽목시기를 조사하기 위하여, 농가에서 손쉽게 구할 수 있는 밭흙, 강모래와 훈탄을 혼합한 삽목용토의 효과를 조사하였다. 밭흙과 모래를 1:1 또는 2:1(v/v)로 혼합하여 사용하는 것이 활착, 지상부 생육 및 뿌리발달이 양호하여 경제적이었다. 선발된 삽목용토(밭흙: 모래 = 2:1)를 이용하여 10×5 cm 간격으로 가을 노지삽목을 실시한 결과, 9월 초중순에 하는 것이 뿌리 및 지상부 생육이 양호하고, 월동전 충분한 rosette를 확보할 수 있어 안정적이었다. 따라서 가을 노지삽목 한계기는 9월 20일로서, 삽목시기가 늦을 경우, 이듬해 봄철 적정 수량을 확보를 위하여 삽수의 수량을 25-30% 늘려 밀식재배하는 것이 바람직하다.

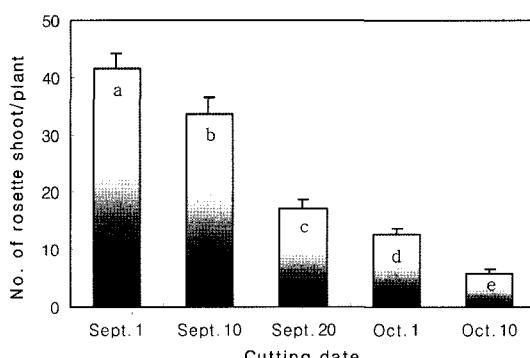


Fig. 1. Effect of cutting date on the formation of rosette shoot in autumn cutting of *S. sarmentosum*.

주제어 : rosette, 노지, 발근, 월동

사사

본 연구는 2006년도 원광대학교 교내연구비 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

인용 문헌

1. Alegre, J., J.L. Toledo, A. Martinez, O. Mora, and E.F. De Andres. 1998. Rooting ability of *Dorycnium* spp. under different conditions. *Sci. Hort.* 76:123-129.
2. Choi, B.J., C.K. Sang, E.J. Choi, and S.A. Noh. 2000. Effect of rooting media on rooting and root growth of rose cuttings. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 18:819-822.
3. Hambrick C.E., J.F.T. Davis, and H.B. Pemberton. 1985. Effect of cutting position and carbohydrate/nitrogen ratio on seasonal rooting of *Rosa multiflora*. *Hortic. Sci.* 20:570.
4. Hansen, J. 1985. Influence of cutting position and stem length on rooting of leaf-bud cuttings of *Schefflera arboricola*. *Sci. Hort.* 28:177-186.
5. He, A.M., M.S. Wang, H.Y. Hao, D.C. Zhang, K.H. Lee, A.M. He, M.S. Wang, H.Y. Hao, D.C. Zhang, and K.H. Lee. 1998. Hepatoprotective triterpenes from *Sedum sarmentosum*. *Phytochemistry* 49:2607-2610.
6. Huh K.Y., I.H. Kim, and H.C. Kang. 2003. Effects of artificial substrate type, soil depth, and drainage type on the growth of *Sedum sarmentosum* grown in a shallow green rooftop system. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 31(2):102-112.
7. Kang Y.K., M.R. Ko, S.Y. Kang, and K.Z. Riu. 2005. Several factors affecting to rooting of stem cuttings in *Rubus buergeri* Miquel. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 13:77-80.
8. Kim, I.J., M.J. Kim, S.Y. Nam, C.H. Lee, and H.S. Kim. 2004. Effects of bedsoil and growth regulator on cutting propagation of *Cudrania tricuspidata* Bureau. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 12:285-288.
9. Kwack, B.H. 1976. On the ecology of *Sedum sarmentosum* Bunge in Korea. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 17:69-77.
10. Lee, J.I., H.W. Park, and Y.S. Ham. 1983. Multiplication of *F1* peanut plants by vegetative propagation. *Kor. J. Breed.* 15:97-102.
11. Lee S.Y., J.H. Ahn, and H.J. Kim. 2006. Factors affecting shoot multiplication and rooting from cutting and in vitro node culture of *Sedum sarmentosum*. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 24:43-47.
12. Lee, Y.H., G.M. Shon, G.W. Song, Y.O. Ko, Y.M. Chung, and S.T. Lee. 2004. Study on the suitable timing of cutting and good quality of bed soil for a simple cutting bed of tea plant. *J. Kor. Tea Soc.* 10:109-116.
13. Park, I.H. 1993. Studies on the shade adaptation of native ground cover plants, *Disporum* spp. and *Sedum sarmentosum*. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 21:1001-1012.
14. Park, Y.J., M.Y. Kim, and S.J. Bae. 2002. Enhancement of anticarcinogenic effect by combination of *Sedum sarmentosum* Bunge with *Platycodon grandiflorum* A. extracts. *Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 31:136-142.
15. Suh, J.K. 1997. Effect of photoperiod to stock plant, temperature, media and plant growth regulator pre-treatment on root development and quality of cuttings in carnation plug cutting. *J. Koar. Soc. Hort. Sci.* 38:303-308.
16. Woo, E.R., S.H. Yoon, J.H. Kwak, H.J. Kim, and H. Park. 1997. Inhibition of gp 120-CD4 interaction by various plant extracts. *Phytomedicine* 4:53-58.
17. Woo, J.H., Y.G. Sim, Y.Y. Han, Y.J. Seo, C.B. Kim, K.B. Choi, and K.W. Kim. 2000. Effect of plug cell size, rooting medium and shading duration on rooting and growth of *Dendranthema grandiflorum* 'Baegkwang' cuttings. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 41:292-296.