

돌나물의 가을 노지삽목에서 삽수부위 및 삽식방법에 따른 생육특성

안정호¹ · 권지웅² · 배종향² · 이승엽^{2*}
¹부여토마토시험장, ²원광대학교 생명자원과학연구소

Growth Characteristics as Influenced by Cutting Site and Planting Method in Autumn Field Cutting of *Sedum sarmentosum*

Jeong-Ho Ahn¹, Ji-Woong Kwon, Jong-Hyang Bae², and Seung-Yeob Lee^{2*}

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

²Institute of Life Science and Natural Resources, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

Abstract. For autumn field cutting of *Sedum sarmentosum*, the effects of cutting site (distal, middle, and proximal) and planting method (space drill seeding, drill seeding, and broadcast seeding) on survival rate and growth characteristics were investigated at pre- and post-winter season. Plant height, root length, stem number per plant, number of branch per plant, fresh weight of shoot, and dry weight of shoot were significantly superior in distal site at pre-wintering (40 days after cutting). At post-wintering (May 10th), stem number per plant, fresh weight and dry weight per m² in cutting of distal site showed a significant increase compared to the cutting of proximal site. At pre-wintering (40 days after cutting), the growth in space drill seeding was well than that in drill seeding and broadcast seeding, and fresh weight and dry weight per m² in space drill seeding were high in order of space drill seeding, broadcast seeding, and drill seeding. At post-wintering (May 10th), stem number per plant, fresh weight and dry weight per m² in space drill seeding were significantly increased than those in drill seeding. Accordingly, the cutting using distal site of stem in autumn field cutting was desirable for the growth and shoot yield. The space drill seeding showed the highest yield potential among three seeding methods, but broadcast seeding was favorable in saving of labor, because the fresh weight of shoot in broadcast seeding was similar in the space drill seeding at post-wintering.

Key words : autumn cutting, cutting site, field growth, planting method, *Sedum sarmentosum*

*Corresponding author

서 언

돌나물(*Sedum sarmentosum* Bunge)은 예로부터 봄철에 어린 싹을 식용으로 이용하여 왔는데, 비타민 C와 칼슘 함량이 높아 샐러드, 김치, 초고추장무침 등의 신선채소로서 재배전망이 높다. 돌나물은 약리효과도 뛰어나 HIV와 간염 바이러스 억제 및 항암작용이 있으며(He 등, 1998; Park 등, 2002; Woo 등, 1997), 항산화 효과 및 음료적성도 높은 건강기능성 식품소재로서(Kim 등, 2002; Kim 등, 2006) 돌나물의 소비는 앞으로 크게 증가할 것으로 보인다. 식물학적 특성은 다육질의 잎과 줄기를 가진 여러해살이 초본 식물로서 두껍고 윤기 있는 잎이 줄기의 마디를 따라 3장

씩 윤생한다. 5월 중하순에 15cm 내외의 화경이 발달하여 5매의 꽃잎을 가진 연황색 소화가 여러 개 피는데, 개화기간이 비교적 길어 관상용으로도 가치가 있는 중요한 자생식물의 하나이다.

돌나물은 종자번식이 가능하지만, 인공재배 시에는 종자형성이 잘 되지 않아 대부분 지상부 줄기를 잘라 삽목으로 번식시키고 있다. 농가에서는 겨울부터 봄철까지 출하하기 위하여 8월말-9월경에 가을 삽식을 하는 경우가 많다. 삽식은 줄기를 5cm 길이(3마디)로 잘라 삽수로 이용하는데, 물빠짐이 좋은 밭흙이나 밭흙과 모래를 1:1로 섞은 배양토에서 생존율과 생육이 양호하다(Ahn 등, 2007; Lee 등, 2006). 가을삽식을 위해서는 많은 묘가 필요하므로 개화후 6-7월에 묘상

을 만들어 미리 증식하는 것이 유리하다. 최근에는 도시 근교를 중심으로 부가온 하우스 재배가 많이 이루어지고 있는데, 중부지역에서 겨울철 출하를 위해서는 이중터널과 지하수를 이용한 수막시설이 필요하다. 노지재배에서는 9월 중순이전에 삼식을 끝내는 것이 월동전 생육을 통하여 충분한 로켓트를 확보할 수 있으므로 수량을 높일 수 있다(Ahn 등, 2007). 농가에서는 2-3마디 크기로 자른 삼수를 산파하는 밀식재배가 주로 이루어지고 있으며, 아직 이와 관련한 돌나물의 계통선발이나 삼식방법과 관련된 연구는 많지 않다. 특히 저온하에서 생육이 양호한 계통을 재배하는 것이 유리하며, 삼식시에 월동전 충분한 로켓트 수를 확보할 수 있도록 돌나물의 노지 가을삼식을 위한 재배법 확립이 필요하다.

본 연구는 돌나물의 노지 가을삼식을 위하여, 삼수부위 및 삼식방법간 월동전후 생육특성을 비교하고자 실시하였다.

재료 및 방법

재료준비 및 삼식전후 재배관리

가을 노지 삼식에 적합한 삼수부위 및 삼식방법을 선정하기 위하여, 9월 26일 완주 지역종을 재료로 포장에서 1.2×30m 두둑을 만들어 1m²크기의 시험구를 준비하였다. 삼수부위별 시험은 삼식 1일전에 초장이 15cm 이상 자란 균일한 줄기를 채취하여 정단부위를 제거하고 3마디, 5cm 크기로 상부, 중부, 하부로 나누어 삼수를 준비한 다음, m²당 100개체를 10×10cm 점파하였다. 삼식방법 시험은 줄기 상부에서 채취한 5cm 크기의 삼수를 m²당 100개체씩 10×10cm 점파, 20×5cm 조파 및 산파하여 줄기가 문힐 정도로 복토하였다. 시비량은 N(요소)-P₂O₅(용성인비)-K₂O(염화加里)를 15-12-15kg/10a 수준으로 인산은 전량기비로, 질소와 칼리는 기비로 50%, 월동 후 추비(4월 1일)로 50%를 사용하였다. 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였다.

월동 전후 생육특성 조사

월동 전 생육 특성은 삼식 40일 후에 생존율을 조사하였고, 반복당 10개체를 임의로 선정하여 초장, 근장, 줄기수, 곁가지 수, 생체중, 건물중 등을 측정하였

다. 월동 후 수확은 개화 전(5월 10일)에 전체 지상부 줄기를 기부에서 2cm를 남기고 모두 수확하여, 반복당 10개의 줄기를 임의로 선정하여 줄기 길이, 줄기 직경, 마디수, 잎수, 잎장, 잎폭, 줄기수, 생체중 및 건물중 등을 조사하였다. 건물중은 70°C 건조기에서 3일간 건조하여 평량하였다.

데이터 분석은 SAS 통계프로그램(V 9.12, SAS Institute Inc.)을 이용하여, 평균값 간의 유의차를 LSD ($p < 0.05$)로 비교하였다.

결과 및 고찰

월동전 생육특성

삼수부위에 따른 삼식후 생존율 및 생육에 미치는 영향을 조사한 결과(Table 1), 생존율은 100%로서 삼수부위 간에 차이를 보이지 않았다. 월동전 생육은 삼수부위 간에 뚜렷한 차이를 보였는데, 상부의 삼수일수록 양호한 생육을 보였다. 초장은 2.5~4.2cm 범위였고, 줄기수는 6.3~9.8개였다. 뿌리 길이는 6.6~9.4cm로 초장신장보다 길게 나타났는데, 이는 천근성인 돌나물의 월동과 관계가 있는 것으로 보였다. 로켓트 상태로 월동하는 지경수는 13.1-21.1개로 삼수부위 간에 큰 차이를 보였는데, 이는 월동후 신초수와 밀접한 관계에 있어 돌나물의 가을 삼식에서 수량성을 좌우하는 중요한 요인 중의 하나이다. 이에 따라 지상부 생체중 및 건물중도 상부의 삼수일수록 높은 경향을 보였다. 특히 상부의 삼수는 초장, 근장, 줄기수, 지경수, 지상부 생체중 및 건물중 등에서 유의한 증가를 보였으며, 줄기수와 지상부 생체중은 중부와 하부 삼수간에도 유의한 차이를 나타내었다. 이와 같이 삼수부위에 따라 생육에 차이를 보이는 것은 9월의 돌나물 줄기가 충분히 생육을 하여 상부의 삼수일수록 활착과 신초발생이 빠르기 때문으로 보인다. Lee 등(2006)은 7월 초에 돌나물의 1마디(15mm 크기)를 삼수로 이용할 경우, 삼수 부위별 생육은 오히려 상부에서 좋지 않다고 하여 본 연구결과와 차이를 보였는데, 이는 여름철 삼식에서 삼수의 재료가 고온으로 생육이 빨라져 상부조직 일수록 연약한 특성을 가지며, 삼수크기도 15mm로 너무 작았기 때문에 나타난 것으로 보인다. 토천궁과 모시풀 삼목은 기부에 가까운 부위의 삼수가 발근 및 생육이 양호하고(Kim 등, 1993; Kim 등, 1995; Yu

Table 1. Effect of cutting sites on survival rate and growth of *S. sarmentosum* after cutting (September 26th).

Cutting site	Survival plant (%)	Plant height (cm)	Root length (cm)	No. of stem	No. of branch	Shoot	
						F.W. (g)	D.W. (mg)
Distal	100	4.2 a ²	9.4 a	9.8 a	21.1 a	4.4 a	304 a
Middle	100	3.0 b	7.4 b	7.3 b	13.8 b	2.8 b	195 b
Proximal	100	2.5 b	6.6 b	6.3 c	13.1 b	2.0 c	189 b

²Mean separation within columns by LSD at $p < 0.05$.

Table 2. Effect of seeding methods on survival rate and growth of *S. sarmentosum* after cutting (September 26th).

Seeding method	Survival plant (%)	Plant height (cm)	Root length (cm)	No. of stem	No. of branch	Shoot	
						F.W. (g)	D.W. (mg)
Space drill seeding	100	3.0 a ²	7.4 a	7.8 a	13.8 a	5.7 a	390.4 a
Drill seeding	100	2.8 a	6.7 a	7.4 a	10.6 b	4.6 ab	339.3 a
Broadcast seeding	97.3	2.8 a	7.3 a	8.2 a	11.1 ab	4.2 b	318.7 a

²Mean separation within columns by LSD at $p < 0.05$.

등, 1999), 흑오미자는 줄기 중앙부위에서 발근율 및 생육이 양호하며(Kim 등, 2007), 토마토 마디삼목에서는 성장점에 가까운 상부 삼수일수록 묘소질과 수량성이 양호하여(Yang 등, 2001), 삼수 부위에 다른 삼목 번식 효율은 식물종이나 계절에 따라 다소 차이가 있음을 알 수 있다. 또한 같은 들나물과에 속하는 등근 잎평의비름에서도 정아삼에서 발근율이 높게 나타나는데(Jeong, 1999), 상부 삼수에서 삼목번식효율이 높은 것은 성장점 부위에서 생성되는 auxin의 영향이 크며(Hartmann 등, 1990), 발근이 잘 되는 정아삼에서 IAA oxidase 활성도 현저히 높다(Ryu 등, 2002).

한편 들나물 가을 포장재배시에 적합한 삼식법을 선정하기 위하여, 5cm 크기의 삼수를 10×10cm 점파, 20×5cm 간격 조파 및 산파하여 40일 후에 생육특성과 생체중 및 건물중을 측정하였다(Table 2). 활착률은 삼식방법에 관계없이 97.3% 이상으로 높았는데, 이는 들나물이 마디마다 뿌리가 잘 내리고, 내건성이 강하기 때문으로 보였다. 초장은 2.8~3.0cm로 삼목방법간에 차이를 보이지 않았으며, 뿌리길어도 6.7~7.4cm로 초장 신장보다 양호하였다. 줄기수는 7.4~8.2개였으며, 곁가지는 10.6~13.8개로 발생이 왕성하였다. 삼식방법 간에는 10×10cm 점파에서 곁가지수와 생체중이 조파한 것보다 유의한 증가를 보였는데, 이는 월동전 생육기간이 짧아 재식거리에 따른 차이 때문인 것으로 보였다. 또한 삼식방법에 따른 지상부 생체중은 점파>조파>산파 순으로 많았으며, 건물중도 같은 경향을 보였다. 이는 점파 또는 조파의 경우 얇은 골을

타고 삼식하였기 때문에 두둑위에 흩어 뿌리고 복토한 산파보다 활착이 빠르고, 곁가지의 발달이 양호하였기 때문으로 보인다. 본 연구에서 초장의 크기가 작은 것은 삼목시기가 다소 늦어 온도가 낮아졌기 때문으로 보이며, 이에 따라 초장 신장보다는 월동을 위한 곁가지 발달이 활발하였던 것으로 보인다. 또한 위에서 언급한 바와 같이 들나물의 발근이 양호하기 때문에 삼식방법에 따른 월동전 생육에 큰 차이를 보이지 않은 것 같다. Ahn 등(2007)은 들나물의 가을삼식은 9월 20일 이내에 하는 것이 봄철 생육을 위하여 바람직하다고 하였는데, 본 연구에서도 노지에서 가을삼식은 9월 중순 이전에 하는 것이 월동전 충분한 생육을 통하여 봄철 신초생장을 위한 로켓트를 확보할 수 있을 것으로 판단되었다.

월동후 생육특성

삼수부위에 따른 월동후 생육특성을 5월 10일에 조사한 결과(Table 3), 초장은 20.7~21.7cm 범위였고, 개체당 줄기수는 20.9~29.1개로 상부 삼수와 하부 삼수간에 유의한 차이를 보였다. 줄기 직경은 3.37~3.83mm로 중간부위에서 적은 경향을 보였으나, 유의성은 없었다. 줄기당 마디수는 12개로 마디사이 2cm 이하였다. 줄기당 잎수는 35.4~36개로 충분히 전개되어, 잎의 길이는 30.6~31.9mm, 잎폭은 8.80~8.93mm 였으며, 장폭비는 3.44~3.58의 긴 타원형 잎을 나타내었다. m²당 생체중은 상부 수에서 2.8kg으로 하부 삼수에서의 2.2kg보다 유의하게 증가하였다(Fig.

Table 3. Effect of cutting sites on growth of *S. sarmentosum* at post-wintering (May 10th).

Cutting site	Plant height (cm)	No. of stem /plant	Stem diameter (mm)	No. of node /stem	No. of leaf /stem	Leaf (mm)		
						Length (L)	Width (W)	L/W
Distal	20.7 a ^z	29.1 a	3.83 a	12.0 a	36.0 a	31.9 a	8.93 a	3.58 a
Middle	21.5 a	26.4 ab	3.37 a	11.8 a	35.4 a	30.6 a	8.91 a	3.44 a
Proximal	21.7 a	20.9 b	3.70 a	12.0 a	36.0 a	30.7 a	8.80 a	3.51 a

^zMean separation within columns by LSD at $p < 0.05$.

Table 4. Effect of seeding methods on growth of *S. sarmentosum* at post-wintering (May 10th).

Seeding method	Plant height (cm)	No. of stem /plant	Stem diameter (mm)	No. of node /stem	No. of leaf /stem	Leaf (mm)		
						Length (L)	Width (W)	L/W
Space drill seeding	21.5 a ^z	26.4 a	3.47 a	11.8 a	35.4 a	30.6 a	8.93 a	3.44 a
Drill seeding	21.2 a	24.1 b	3.43 a	11.7 a	35.2 a	29.3 a	8.40 a	3.48 a
Broadcast seeding	20.8 a	24.8 ab	3.40 a	11.7 a	35.2 a	30.8 a	8.80 a	3.53 a

^zMean separation within columns by LSD at $p < 0.05$.

1). 이와 같이 삼수부위에 따른 월동 후 생육에서의 차이는 개체당 줄기수의 차이에 다른 것으로 줄기수는 월동전 생육과 밀접한 관계에 있다. 월동전 생육에서도 상부 삼수는 초장, 근장, 줄기수, 지경수, 지상부 생체 중 및 건물중 등에서 유의한 증가를 보였는데, 이러한 차이가 수량성에 영향을 준 것으로 보였다. 따라서 가을 노지재배에서의 삼목은 줄기 상부를 삼수로 이용하는 것이 바람직하며, 삼식시기를 9월 초중순으로 앞당겨

월동전 충분한 로켓트를 확보하는 것이 중요하다.

한편 삼식방법에 따른 월동후 생육은 개체당 줄기수에서 24.1-26.4개로 점파와 조파 간에 유의한 차이를 보였고, 다른 생육 특성들 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4). 초장은 20.8-21.5cm, 줄기직경은 3.4-3.47mm, 줄기당 마디수는 약 12개로 옷자라지 않았다. 잎수는 약 35개였으며 잎의 길이는 29.3-30.8mm, 잎폭은 8.40-8.93mm였으며, 장폭비는 3.44-3.53으로 장 타원형을 나타내었다. 1m²당 생체중은 점파에서 2.6kg으로 조파에서의 2.3kg보다 유의하게 증가하였으며, 건물중도 같은 경향을 보였다(Fig. 2). 점파와 조파간 개체당 줄기수와 생체중 및 건물중의 차이는 월동전 생육특성중 겹가지 수와 관련이 있다. Ahn 등(2007)은 식물체당 줄기수는 로켓트 수와 유의한 정의 상관성이 있으며, 이는 월동후 수량성과 관련이 있으며, 9월 20일 이후의 삼식은 삼식 개체수를 늘리는 것이 바람직하다고 하였다. 본 연구에서도 삼식시기가 9월 26일로 월동전 돌나물 생육이 토양을 빈틈없이 피복할만큼 생육이 충분치 못하였으며, 월동 후에도 식물체간 공간이 남아 있는 것으로 보아, 단위면적당 삼식 개체수를 늘리는 것이 수량성을 높일 수 있을 것으로 예상되었다.

이상의 결과에서 돌나물의 가을 노지 삼식에 적합한 삼수부위는 정단에 가까운 상부의 삼수를 이용하는 것이 월동 전후 생육 및 수량성에 유리하였으며, 삼식방법은 점파하는 것이 양호하였으나, 생력화 측면에서 농기에서 관행으로 하는 혼파방법이 바람직할 것으로 판단되었다.

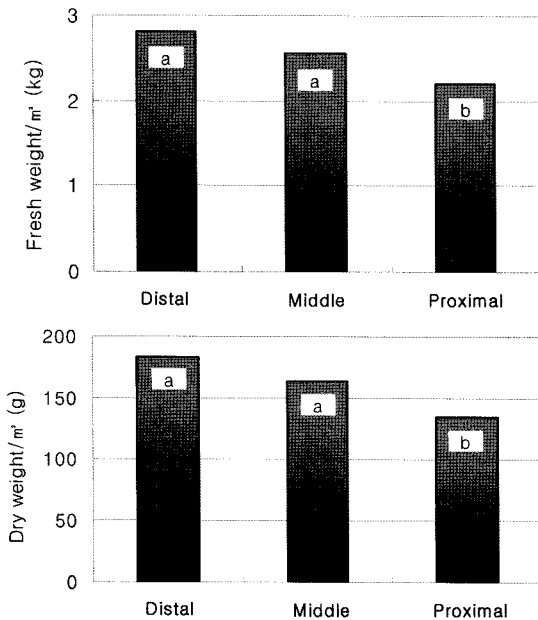


Fig. 1. Effect of cutting sites on fresh and dry weight of *S. sarmentosum* at post-wintering (May 10th). Mean separation within columns by LSD at $p < 0.05$.

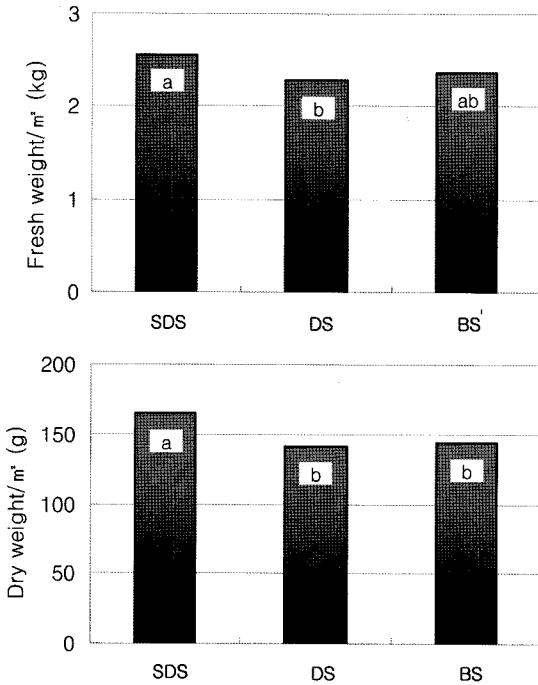


Fig. 2. Effect of seeding methods on fresh and dry weight of shoot of *S. sarmentosum* at post-wintering (May 10th). SDS, space drill seeding; DS, drill seeding; BS, broadcast seeding. Mean separation within columns by LSD at $p < 0.05$.

적 요

돌나물의 노지 가을삽식을 위하여, 줄기의 삽수 부위(상부, 중부, 하부) 및 삽식 방법(점파, 조파 산파)에 따른 월동전후 생육특성을 조사하였다. 삽수부위에 따른 삽목후 40일째의 월동전 생육은 상부 삽수에서 초장, 근장, 줄기수, 지경수, 지상부 생체중 및 건물중 등에서 유의하게 높았으며, 월동후 개화전(May 10th) 생육은 개체당 줄기수, m²당 지상부 생체중 및 건물중에서 하부 삽수보다 유의한 증가를 보였다. 삽식 방법에 따른 삽목후 40일째의 월동전 생육은 점파(10×10cm)가 조파나 산파보다 양호하였고, m²당 지상부 생체중 및 건물중도 점파>산파>조파 순으로 높았다. 월동후 생육(May 10th)은 개체당 줄기수, m²당 생체중 및 건물중에서 점파가 조파보다 유의하게 증가하였다. 돌나물의 노지 삽식은 줄기 상부의 삽수를 이용하는 것이 월동 전후 생육 및 수량성에 유리하였으며, 삽식방법은 점파에서의 수량성이 가장 양호하였으나, 생력화를 위해서는 월동후 생체중에서 점파

와 유의한 차이를 보이지 않은 혼파방법이 바람직할 것으로 기대되었다.

주제어 : 가을삽목, 노지생육, 돌나물, 삽수부위, 삽식 방법

사 사

본 연구는 농림부 농림기술개발사업의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

인 용 문 헌

- Ahn, J.H., S.S. Choe, J.H. Bae, and S.Y. Lee. 2007. Effects of cutting date and bedsoil on root and shoot growth in autumn cutting of *Sedum sarmentosum*. J. BioEnviron. Cont. 16:240-246.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, and F.T. Davis. 1990. Plant propagation. Principles and practice. 5th ed. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- He, A.M., M.S. Wang, H.Y. Hao, D.C. Zhang, and K.H. Lee. 1998. Hepatoprotective triterpenes from *Sedum sarmentosum*. Phytochemistry 49:2607-2610.
- Jeong, J.J. 1999. Influence of the several factors on the rooting of *Sedum rotundifolium* stem and leaf cuttings. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 40:631-634.
- Kim, C.G., D.J. Im, and S.T. Lee. 1995. Difference in rooting in the scion from different node of *Ligusticum chuanxiong* Hort. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 3:246-250.
- Kim, C.Y., M.Y. Lee, and I.S. Park. 2006. Antioxidant activities of fractions from *Sedum sarmentosum*. J. Food Sci. Nutr. 11:6-9.
- Kim H.A., C.H. Hong, and H.S. Jeong. 2002. Studies of the components in *Sedum sarmentosum* Bunge as a materials of vegetable health beverage. Kor. J. Culinary Research 8:55-69.
- Kim, H.J. and S.Y. Lee. 2007. Genetic relationships based on morphological characteristics in korean native *Sedum sarmentosum*. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 25:103-109.
- Kim, S.H., K.Y. Lee, J.G. Han, and H.G. Chung. 2007. Multiplication characteristics of honey plant, *Schizandra nigra* max. by cutting. Korean J. Apiculture 22:1-8.
- Kim, S.K., J.J. Hwang, D.H. Chung, and B.S. Kwon. 1993. Propagation through sucker and stem cutting in ramie. Korean Breed. Sci. 25:28-33.
- 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. Park, K.W. and Y.H. Kim. 1997. Effect of different nutrient solutions on growth and quality in sedum (*Sedum sarmentosum*) deep flow culture. J. Kor. Soc. Hort. Sci. & Tech. 15:152-153.
 13. Park, Y.J., M.H. 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.
 14. Ryu S.Y., H.S. Lee, K.S. Cho, D.L. Yoo, S.H. Kang, and J.H. Kim. 2002. Effect of some factors on germination and stem cutting of *Hanabusaya asiatica*. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 43:369-372.
 15. 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.
 16. Yang, S.K., D.M. Son, K.J. Cho, S.C. Kim, W.S. Kim, and S.J. Chung. 2001. Characteristics of nursery plants influenced by leaflet and raising method for soft-nodal cutting in cherry tomato. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 19:483-487.
 17. Yu, H.S., J.K. Bang, Y.G. Kim, and B.H. Lee. 1999. Mass propagation by stem cutting in *Ligusticum chuaxiong* Hort. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 7:200-204.