

클레마티스 수삽번식 향상을 위한 삽수길이 및 NAA 농도

김미정^{1*} · 유봉식¹ · 권영순¹ · 최성열²

¹국립원예특작과학원 화훼과, ²국립원예특작과학원 기술지원과

Effective Cutting Length and NAA Concentration for Water Cutting Propagation in *Clematis*

Mi Jung Kil^{1*}, Bong Sik Yoo,¹ Young Soon Kwon¹, and Seong Youl Choi²

¹Floriculture Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 440-441, Korea

²Technology Services Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 440-706, Korea

Abstract. This study was performed to investigate the possibility of water cutting by vegetative propagation method from July to August of *Clematis*. To find out proper cutting length and rooting growth regulator for water cuttings production, cutting lengths of *C. 'Honora'* made 1 node and 2 nodes length cutting, which were soaked in NAA 0.1mg·L⁻¹. Rooting rate of cuttings treated by NAA 0.1mg·L⁻¹ was 100% irrespective of root lengths, but that of 1 node and 2 nodes untreated by NAA 0.1mg·L⁻¹ were very low about 30% and 19% respectively. Number of roots and roots length were also highest in NAA 0.1mg·L⁻¹, effects of NAA 0.1mg·L⁻¹ treatment were greater at 1 node cutting. Based on the results, rooting rate for 1 node cutting of *C. 'Pairu'* according to NAA (0, 0.1, 0.5, 1.0mg·L⁻¹) concentrations was investigated. Days to rooting were 70-74 days (about 10 weeks), which was not significantly different among the NAA concentrations. Rooting rate increased by NAA concentration. it was about 90% usually and was improved with more than NAA 0.5mg·L⁻¹.

Additional key words : *C. 'Honora'*, *C. 'Pairu'*, rooting growth regulator, water cutting

서 론

*Clematis*속은 미나리아재비과의 다년생 덩굴성 속근초로 세계적으로는 약 400여종, 온대지방에 300여종이 있으며, 국내에서는 '오아리'로 불리고 있다. 꽃은 잎겨드랑이와 가지 끝에서 원추꽃차례로 개화하는 특성이 있고, 겹꽃과 홑꽃이 있으며, 형태적으로는 꽃잎이 없어 꽃받침이 꽃잎처럼 보이는 특징이 있다. 줄기는 덩굴성으로 3-10m 이상 자라는 품종이 많고, 종형, 트럼펫형 등의 화형 및 흰색, 분홍색, 보라색 등 화색이 다양하다 (Nicole과 Hokanson, 2005). 또한 4월부터 9월 말까지 개화하는 등 관상기간이 길어 유럽에서는 19세기부터 정원뿐만 아니라 경관조성에 이용하는 등 대중적인 화훼작물로 재배되기 시작하였다(Fisk, 1994). 특히 클레마티스는 생육기간동안 비교적 더위에 강한 품종이 많고, 겨울 휴면기 동안 내한성 또한 매우 강해, 저온처리와 휴면타파 후 적절한 비배관리가 이루어질 경우 생육 및 세력이 더욱 왕성해지기 때문에 화단 및 조경용 소재로 이용이 가능할 것으로 생각된다. 국내 자생종으로는 종덩굴, 참꽃오아리, 검정 종덩굴 등이 있지만 잘 알려져 있지 않다. 즉, 클레마티스는 화단, 분화, 절화 등 이용범위가 다양함에도 불구하고 국내에서는 재배면적, 재배기술 및 홍보 등의 부족으로 절화나 봄철 분화로 소량만이 유통되는 등 소비 및 이용량이 적은 화훼작물 중의 하나이다. 또한 현재까지 유통이나 소비를 증가시키기 위한 효과적인 종자, 삽목, 조직배양 등의 대량번식방법에 대하여 보고된 연구내용들이 많지 않다(Kil, 2014).

화훼작물의 번식에 있어서 삽목은 유전적 변이가 생기지 않고 단기간에 대량증식이 가능하기 때문에 널리 이용되고 있다. 클레마티스는 일반적으로 휘묻이, 삽목, 분주 등의 방법으로도 증식할 수 있지만(Howells, 1990; Iim, 1989; Leifert 등 1992), 대량으로 증식하기 위해서는 주로 경삽이 이용되고 있다. 하지만 경삽은 발근율이 낮고, 6-8월 여름철 및 10월에는 더욱 저조하다고 알려

*Corresponding author: kilmj75@naver.com

Received October 2, 2014; Revised October 23, 2014;

Accepted October 31, 2014

져 있다(Weyland, 1978a). 발근이 되었다하더라도 삽목 후 신초가 성장하지 않거나, 이식후의 생존률이 낮은 것으로 보고된 바 있다(Weyland, 1978b). 클레마티스는 재배 또는 삽목시 주로 줄기 또는 잎이 마르거나 썩기 쉬운 단점이 있다(De Graaf 등, 2001; Gloyer 1915). 따라서 경삽에 이용되는 삽수는 삽수길이를 2마디로 조제하여 1마디만 용도에 묻혀 발근시키고, 발근되는 동안이나 발근 후 병증이 나타나면 감염 부분을 제거한 후 재발근, 이식 및 재배하는데 사용하기 위해서 위와 같은 방법을 이용한다고 알려진 바 있다(Bruner 등 2001; Howells 1990; Song과 Roh, 1997). 조적배양도 이루어지고 있지만 캘러스에서 유식물 생성이 어려워 문제가 되고 있다(Buczacki, 1998; Evison, 1991; Kreen 등 2002). 종자번식은 발아기간이 6개월~1년 이상 소요되고, 자연발아율도 10% 미만인 품종이 많아 이에 대한 연구가 필요한 실정이다(Kil 등, 2014).

수삽은 삽목이나 휘묻이 등의 번식과 달리 공간, 삽목 후 관리에 비교적 적은 시간과 관리를 요하고, 주어진 면적 내에서는 바닥평면은 물론 공간까지 층을 두어 활용할 수 있는 장점이 있다(Lee 등 2003). 따라서 본 연구는 클레마티스의 번식증진 및 특히 삽목이 어려운 시기에 수삽을 이용함으로써 지금까지 이용되지 않았던 수삽의 가능성 및 효과적인 수삽번식 조건을 구명하기 위해 수삽을 위한 적절한 삽수길이와 발근제의 처리농도를 구명하고자 수행하였다.

재료 및 방법

1. 수삽시 삽수길이 및 NAA처리 유무에 따른 발근율

삽목번식에 효과적인 삽수길이를 구명하기 위해 국립원예특작과학원 유리온실에서 재배중인 *Clematis* ‘Honora’의 반숙지 상태의 줄기를 실험재료로 사용하여 2012년 7월 수행하였다. 실험은 정단부로부터 3-4마디를 제외한 줄기를 1마디(약 4-5cm)와 2마디(약 8-10cm)로 잘라 2가지로 삽수를 조제한 후 30분간 물올림 후 삽목 하였다. 삽목상의 온도는 평균 25°C±3이었으며, 습도는 밀폐삽을 하여 70-80%이상 유지되도록 하였다. 60% 차광막 내에서 2주 동안 밀폐삽을 유지하였고, 1일 2회 5-10분간 환기하였으며, 발근제로는 NAA 0.1mg·L⁻¹를 처리하였다. 삽수는 잎의 1/2을 남기고 제거하였고, 1마디길이의 삽수는 마디부분이 수면에 닿지 않도록 하였으며, 2마디길이 삽수는 1마디가 수면에 잠기도록 처리하였다.

2. 수삽시 효과적인 NAA 농도 선발

수삽시 NAA 처리농도에 따른 클레마티스 발근 유무를 구명하기 위해 실험재료로는 *Clematis* ‘Pairu’의 반숙지 줄기를 이용하여 2013년 7월 수행하였다. 삽수길이는

1마디(4-5cm)로 하였으며, 적정 NAA 농도 선발을 위해 NAA 0.1, 0.5, 10mg·L⁻¹ 처리 후 발근율 및 뿌리상태를 측정하였다.

3. 조사내용

발근소요일수, 발근율, 뿌리길이 및 뿌리수 등을 조사하였으며, 발근소요일수는 수삽을 한 날부터 발근이 이루어진 날을 조사하여 평균일수로 나타내었고, 발근율은 총 삽수 중 발근된 삽수의 수를 백분율로 나타내었고, 뿌리길이는 삽수단면에서 2mm 이상 자란 것 중 가장 길게 자란 뿌리 길이를 측정 후 평균길이로 나타내었다. 뿌리수는 2mm 이상 자란 뿌리의 수를 조사하였으며 실험은 최대 13주까지 수행하였다.

4. 통계분석

실험은 처리당 20개씩 3반복으로 하였으며, 통계분석은 SPSS 12.0 프로그램을 사용하여 Duncan의 다중검정(DMRT)을 실시하였으며, 5% 수준에서 각 처리간의 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 수삽시 삽수길이 및 NAA처리 유무에 따른 발근율

클레마티스는 주로 7-8월을 제외한 시기에 경삽에 의한 방법으로 상토에 삽목하여 번식을 한다. 실제로 7-8월에 삽목한 결과 발근율이 30-40% 미만이었다(Kil 등, 2013; Song과 Roh, 1997). 따라서 클레마티스의 경삽에 의한 삽목번식이 잘 되지 않는 7-8 월동안 수삽에 의한 번식이 가능한지를 알아보기 위해 발근제 NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리에 따른 발근 소요일수를 조사하였다.

발근하는 동안 삽수모두 마름병 및 썩는 증상이 나타나지 않았다. NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리구는 100% 발근하였고, 모든 삽수가 발근하는데 약 58일(8.3주)이 소요되었다. 무처리구는 13주 이후 발근이 이루어지지 않은 삽수 잎의 생육이 현저히 떨어질 뿐만 아니라, 탈리현상이 나

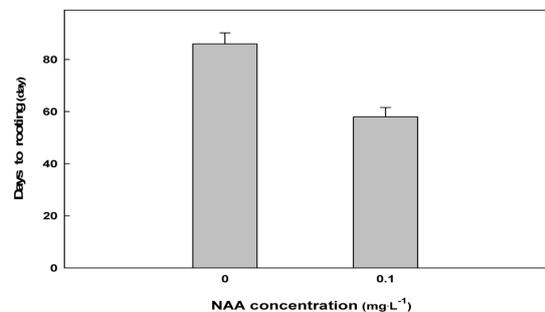


Fig. 1. Days to rooting of water cutting by NAA 0.1mg·L⁻¹ treatment in *Clematis* ‘Hornora’.

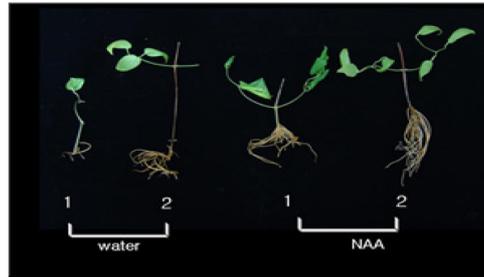
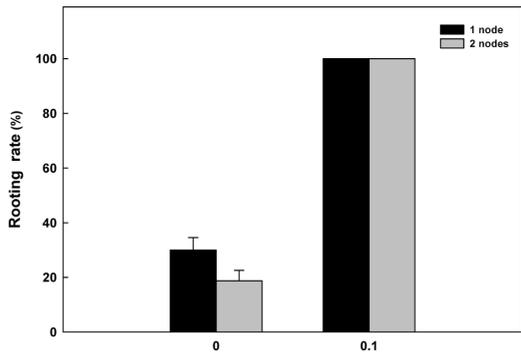


Fig. 2. Rooting rate of water cutting by NAA 0.1mg·L⁻¹ treatment in *Clematis* 'Honora'.

타나기 시작하여 13주까지 조사한 결과, 발근소요일수는 평균 약 86일(12.3주)이었으며, 이는 NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리구에 비해 약 4주가 더 소요되었다(Fig. 1). 즉 NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리구의 삽수는 삽수길이에 관계없이 모두 발근된 반면, NAA를 처리하지 않은 경우에는 1마디, 2마디 삽수 각각 약 30%와 19%로 NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리구보다 발근율이 현저히 낮았으며, 특히 2마디길이 삽수의 발근율은 1마디 삽수보다 약 11% 더 낮았다(Fig. 2). 따라서 '호노라' 수삽의 경우 Gunn(2005)의 상토 삽목과 마찬가지로 2마디 삽수보다 1마디 삽수에서 발근율이 우수하였다.

뿌리길이도 삽수길이에 관계없이 발근제를 처리한 경우 더욱 증가되었으며, 효과는 1마디 삽수에서 더욱 잘 나타났다. 1마디 삽수는 발근제 처리시 무처리보다 약 4배 더 길었으며, 오히려 2마디 삽수보다 약 20%이상 증가되었다. 2마디 삽수도 무처리에 비해 뿌리길이가 약 1.6배 신장하여 전체적으로 NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리시 뿌리길이가 증가되는 효과가 있었다(Fig. 3).

발근제 처리에 따른 효과는 뿌리수에서 가장 잘 나타났다. 총 발생된 뿌리수는 1마디 삽수보다 2마디 삽수가 많았지만, NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리의 효과는 1마디 삽수에서 크게 나타난 것을 볼 수 있었다. 즉 1마디 삽수의 경우 무처리구는 뿌리가 약 1-2개정도 발생하였지만, 발근제처리 후 약 15개로 약 8배 증가하였다. 2마디 삽수도 약 6개에서 약 18개로 3배 이상 증가되었지만 1마디 삽수의 증가폭보다는 작았다(Fig. 4). 본 실험을 통해 클레마티스 '호노라'의 1마디 삽수와 2마디 삽수는 모두 소량의 NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리에 의해 발근소요일수를 약 4주 정도 앞당길 수 있었으며, 발근율, 뿌리수, 뿌리길이 또한 향상시킬 수 있었다. 하지만 2마디 삽수는 삽목과 마찬가지로 수삽시 삽수의 고정 및 유지가 어려울 뿐만 아니라 발근율과 뿌리수가 1마디 삽수와 큰 차이가 없었다. 뿌리수 및 뿌리길이의 생육도 1마디 삽수가 우수한 것으로 보아 수삽도 삽수생산이나 관리면에서 1마디

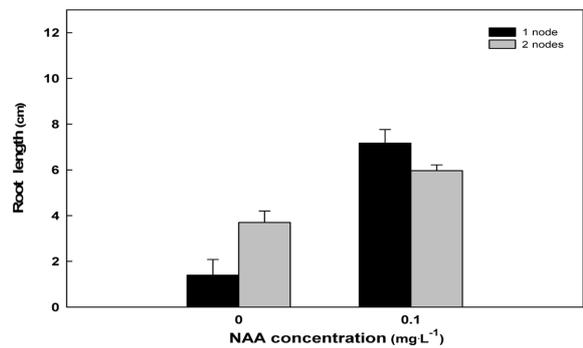


Fig. 3. Root length of water cutting by cutting length and NAA 0.1mg·L⁻¹ treatment in *Clematis* 'Hornora'.

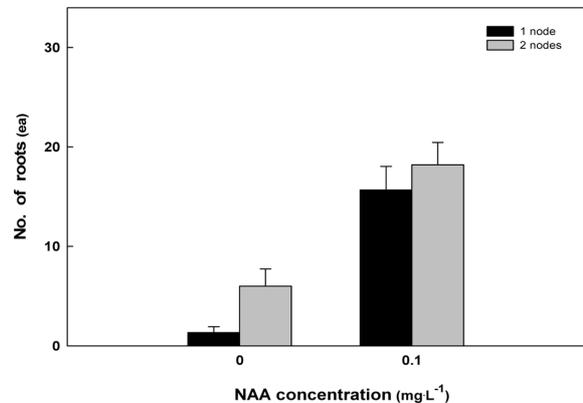


Fig. 4. Number of roots of water cutting by cutting lengths and NAA 0.1mg·L⁻¹ treatment in *Clematis* 'Hornora'.

삽수를 사용하는 것이 더욱 효과적일 것으로 생각되며 (Kil 등, 2013), 7-8월 삽목이 잘 되지 않는 시기에 충분히 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

2. 수삽시 효과적인 NAA 농도 선발

'호노라'는 NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리시 100% 발근되는 것을 볼 수 있었다. '호노라' 수삽의 결과를 바탕으로 2013년 클레마티스 '파이루'의 1마디 삽수를 이용하여 NAA 0, 0.1, 0.5, 1.0mg·L⁻¹ 처리농도에 따른 발근율을

클레마티스 수삽번식 향상을 위한 삽수길이 및 NAA 농도

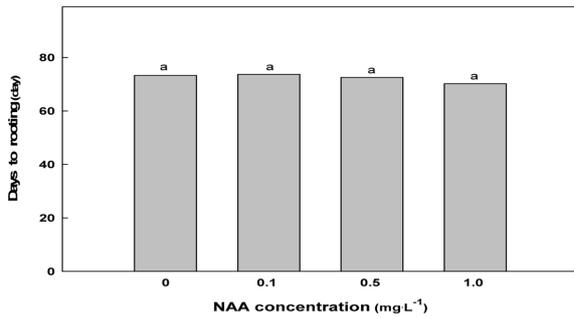


Fig. 5. Days to rooting of water cutting by NAA concentrations in Clematis 'Pairu'.

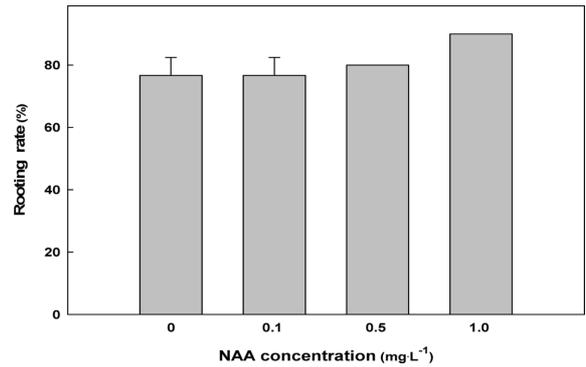


Fig. 6. Rooting rate of water cutting by NAA concentrations in Clematis 'Pairu'.

비교 하였다.

발근소요일수는 약 70-74일로 약 10주정도 소요되었고, NAA 1.0mg·L⁻¹ 처리시 소요일수가 약간 감소하긴 하였지만, 농도에 따른 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다(Fig. 5).

‘파이루’는 NAA 처리농도가 높을수록 발근율이 높았으며, NAA 1.0mg·L⁻¹ 처리시 약 90% 발근되었다. 또한 ‘파이루’는 NAA를 처리하지 않아도 76%이상 발근되었으며, NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리구와도 큰 차이가 없었다. ‘파이루’는 ‘호노라’(100%)의 NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리보다 약 10배 높은 1.0mg·L⁻¹ 농도에서 효과가 가장 좋았지만, NAA 무처리구도 약 76%이상 발근되는 것으로 보아 수삽에 의해서는 ‘호노라’(약 30-40%)보다 더욱 편이하게 수삽 발근묘를 얻을 수 있을 것으로 생각된다(Fig. 6).

뿌리수와 뿌리길이도 NAA 농도가 높을수록 증가하였으며, 특히 NAA 1.0mg·L⁻¹ 처리구가 가장 우수하였다. 뿌리수는 0.5mg·L⁻¹ 이상 처리구에서 증가되기 시작하였으며, 뿌리길이는 0.1mg·L⁻¹ 이상 처리구에서 증가된 것으로 보아 NAA 0.5mg·L⁻¹ 이상 처리할 때 뿌리의 전반적인 생육이 향상될 것으로 보인다. 하지만 발근율, 뿌리수 및 뿌리길이 등 발근묘의 생육이 NAA 1.0mg·L⁻¹ 처리구에서 가장 우수한 것으로 볼 때 ‘파이루’ 수삽을 향상시키기 위해서는 NAA 1.0mg·L⁻¹ 처리가 가장 효과적일 것으로 보인다(Fig. 7). 또한 ‘호노라’는 수삽시 발근은 NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리와 약 8주간의 기간이 소요되었지만, ‘파이루’는 1.0mg·L⁻¹ 처리와 약 10주가 경과되어야 하는 것으로 보아 클레마티스 품종에 따른 수삽 향상조건이 조금씩 차이가 있는 것을 볼 수 있었다. 또한 Lee 등(2003)에 의하면 수삽시 양분공급 및 항생제 등에 따라 발근율 및 생존율에 차이가 있을 수 있기 때문에 향후 수삽시 발근향상을 위한 양분종류와 농도, 수질을 오래 유지 할 수 있는 처리제 및 방법에 관한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

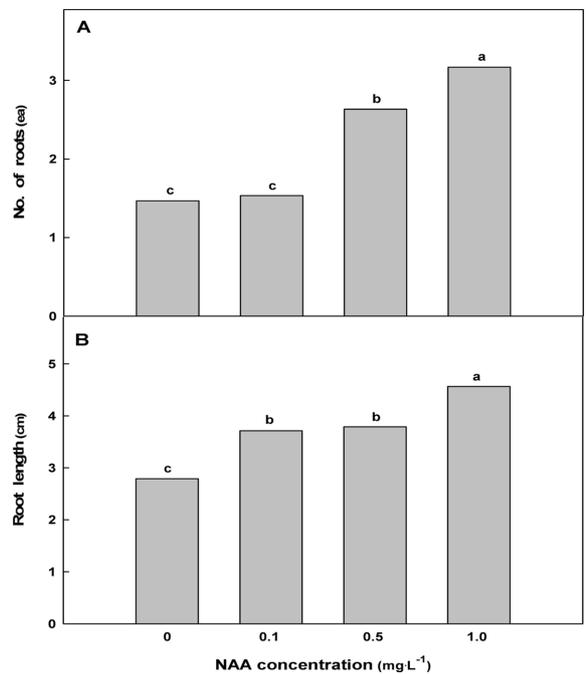


Fig. 7. Number of roots and root length of water cutting by NAA concentrations in Clematis 'Pairu'.

적 요

클레마티스의 경삽에 의한 삽목번식이 잘 되지 않는 7-8월의 영양번식방법으로 수삽의 가능성을 알아보기 위해 실험을 수행하였다. 수삽시 적절한 삽수길이 및 발근제 처리효과에 대해 알아보기 위해 클레마티스 ‘호노라’의 1마디 삽수와 2마디 삽수를 NAA 0.1mg·L⁻¹에 처리하였다. NAA 0.1mg·L⁻¹ 처리구는 삽수길이에 관계없이 100% 발근되었지만, 무처리구는 1마디, 2마디 삽수 각각 약 30%와 19%로 발근율이 현저히 낮았다. 뿌리수, 뿌리길이도 NAA 0.1 mg·L⁻¹ 처리구가 우수하였고, 그 효과는 1마디 삽수에서 더 크게 나타났다. ‘호노라’ 수

삽의 결과를 바탕으로 2013년 클레마티스 ‘파이루’의 1마디 삽수를 이용하여 NAA(0, 0.1, 0.5, 1.0mg·L⁻¹) 처리농도에 따른 발근율을 비교 하였다. 발근소요일수는 약 70-74일로 약 10주가 소요되었고 농도에 따른 유의한 차이는 없었다. 하지만 발근율은 NAA 처리농도가 높을수록 높았으며, NAA 1.0mg·L⁻¹ 처리시 약 90% 발근되었다. 전반적인 뿌리의 생육은 NAA 0.5mg·L⁻¹ 이상의 농도에서 향상되었다. 하지만 ‘파이루’는 NAA를 처리하지 않아도 76%이상 발근되는 것으로 보아 ‘호노라’보다 수삽에 의한 번식이 용이한 품종으로 생각된다.

추가주제어 : 발근제, 수삽, 파이루, 호노라

사 사

본 논문은 2012-2016 농촌진흥청 국립원예특작과학원 박사후연수과정 지원사업(PJ00842801)에 의해 수행된 것입니다.

Literature Cited

- Bruner, L.L., D.J. Eakes, J. Sibley, C.M. Morton, P.R. Knight, and J.J. Cain. 2001. Effects of medium on rooting of *Clematis socialis* stem cuttings. SNA RESEARCH CONFERENCE 46:358-360.
- Buczacki, S.T. 1998. Best *Clematis*. Hamlyn, London.
- De Graaf, P.V., T.M. O’Neill, J.M. Chartier-Hollis, and M.E. Joseph. 2001. Susceptibility of clematis varieties and species to stem infection by *Phoma clematidina* as an indicator for resistance to wilt. European Journal of Plant Pathology 107:607-614.
- Evison, R.J. 1991. Making the Most of *Clematis*. Floraprint, Nottingham, UK.
- Fisk, J. 1994. Clematis. The queen of climbers. Cassell Publ. Led., London.
- Gardner, N. and S.C. Hokanson. 2005. Intersimple sequence repeat fingerprinting and genetic variation in collection of *Clematis* cultivars and commercial germplasm. HortScience 40(7):1982-1987.
- Gloyer, W.O. 1915. *Ascochyta clematidina*, the cause of stem-rot and leaf-spot of clematis. Journal of Agricultural Research 4:331-342.
- Gunn, S. 2005. Clematis from cuttings. The Plantsman 4:81-83.
- Howells, J. 1990. A plantsman’s guide to clematis. 121p. Ward Lock. London.
- Jim, F. 1989. Clematis. The queen of clematis. Cassell. London.
- Kil, M.J. 2014. Monthly Horticulture. Seoul. Korea. 358:119.
- Kil, M.J., B.S. Yoo, J.A. Jung, S.K. Park, and Y.S. Kwon. 2013. Effective Cutting Length and Media for Cutting Propagation in *Clematis* ‘Honora’. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 31 SUPPL. (May 2013):149.
- Kil, M.J., B.S. Yoo, J.A. Jung, S.K. Park, and Y.S. Kwon. 2014. Germination changes of *Clematis* ‘Patens’ by various storage temperature and period. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 32 SUPPL. (May 2014):168.
- Kreen, S., Svensson, M., and K. Rumpunen. 2002. Rooting of clematis microshoots and stem cuttings in different substrates. Scientia Horticulturae 96: 351–357.
- Lee, J.H., Y.O. Jeong, and J.C. Park. 2003. Effect of nutrients, inorganic metal compound, and antibiotics on rooting and growth of four herb plants in hydroponic vessel culture. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21(1):62-67.
- Leifert, C., H. Camotta, and W.M. Waites. 1992. Effects of combinations of antibiotics on micropropagated *Clematis*, *Delphinium*, *Hosta*, *Iris*, and *Photinia*. Plant Cell. Tissue and Organ Culture 29:153-160.
- Nicole, G. and S.C. Hokanson. 2005. Intersimple sequence repeat fingerprinting and genetic variation in a collection of *Clematis* cultivars and commercial germplasm. HortScience 40(7):1982-1987.
- Song, C.Y. and M.S. Roh. 1997. Effect of growth stage, temperature, photoperiod and media for cutting on rooting of potted dwarf clematis. J. Kor. Hort. Sci. 38(4):435-440.
- Weyland, H.B. 1978a. Rooting and growth in clematis. Amer. Nurseryman 148(10):9.
- Weyland, H.B. 1978b. The effect of photoperiod on clematis cuttings. Amer. Nurseryman 148(11):48-49.