

생열귀나무 삼목시 발근과 뿌리생장에 미치는 삼수종류, 성장조절물질 및 상토의 효과

이화영¹⁾, 임정대, 김일섭, 정일민²⁾, 유창연
강원대학교 농업생명과학대학 식물응용과학부, ¹⁾홍천군 농업기술센터, ²⁾건국대학교 농업생명과학부

Effect of cutting type, growth regulators and propagation media on rooting and root growth of on *Rosa davurica* P_{ALL}

Hwa-Young Lee, Jung-Dae Lim, Il-Seop Kim, ²⁾Ill-Min Chung and Chang-Yeon Yu

Division Applied Plant Science, College of Agriculture & Life Sciences,
Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea

¹⁾Hongchon-gun Agricultural Research and Extension Service

²⁾College of Agriculture, Konkuk University, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of cutting type, growth regulators and propagation media on the rooting and root growth of *Rosa davurica* P_{ALL}. Three type of cutting, hardwood, half-softwood, softwood cutting and root cutting of *Rosa davurica* P_{ALL}, were used to study the rooting ability. There was no rooting in hardwood cutting while root cutting was appeared 100% of callus formation and rooting. The optimum conditions of softwood cutting for rooting were IAA 100ppm and rooton-F at vermiculite+perlite. The rate of rooting in treatment of rooton-F ranged from 10 to 60%, but such a good effect was not appeared in other growth regulators, IAA, NAA and IBA.

Key ward : hardwood cutting, half-softwood cutting, softwood cutting, root cutting, *Rosa davurica* P_{ALL}.

서 언

생열귀나무(*Rosa davurica* P_{ALL}.)는 일본, 만주, 시베리아 등에 분포하는 장미과의 다년생 낙엽성 활엽 관목으로서 강원도 이북의 산록과 계곡에 자란다. 추위에 강하고 내공해성이 강하고 습기가 있는 비옥

한 토양에서 잘 자란다. 열매에서 구연산을 얻으며 꽃은 향기가 강해 방향유를 채취한다. 중국에서는 꽃을 지혈에, 뿌리는 진해거담, 설사멈춤, 지혈 등에 쓰이며 열매는 소화불량, 월경부조 등의 치료에 사용하고(김과 윤, 1993; 이 등, 1992) 레몬보다 ascorbic acid가 10~30배, 당근보다 β -carotene이 8~10배 가량 높다. 또한 비타민 B2, 비타민 K, 펙틴 및 탄닌 등

Corresponding author: 유 창 연, 우.200-701, 강원도 춘천시 효자 2동 192-1 강원대학교 농업생명과학대학 식물응용과학부; E-mail: cyyu@cc.kangwon.ac.kr

의 성분도 함유되어 있다(Shin 등, 1995). 최근 한방에 대한 관심이 동서양을 걸쳐 고조되고 있을 뿐만 아니라 UR 및 WTO 대응 대체작물이 개발이 절실히 요구되어지고 있어 21세기 농업과학연구의 발전방향으로서 유전자원 보존 및 특산자원식물들에 대한 연구, 개발이 점차 확산되고 있으나 번식체계기술 등의 미흡으로 원료식물의 수입이 증가하고 있다. 생열귀나무도 번식기술연구에 대한 연구자료는 매우 부족한 실정이다(안, 1996). 생열귀는 그 번식을 실생번식에 의존하고 있으나 종자 발아율이 20% 정도에 지나지 않고 건조에 매우 약하여 종자가 건조하면 정상적인 식물체로 자랄 수 없고 종자 채취시에 가시가 많기 때문에 작업이 용이하지 않아 새로운 번식체계 확립이 요구되어진다. 또한 영양번식법 중 취목법이나 접목법은 대량증식이 불가능하여 삽목법을 이용하는 것이 용이하게 사용되어지고 있다.

삽목에 의한 번식의 연구로는 1935년 押田에 의하여 숙지 삽목법이 연구되므로 양질의 묘생산이 가능하게 되었으며 특히 auxin 계열 물질인 IBA와 NAA 처리 및 황화처리시 발근효과가 있음이 많은 연구자들에 의하여 활발히 연구되어져 실용화 단계에 이르렀다. Thimann과 Deliste(1939)는 참나무류를 포함한 목본식물에서 오옥신 농도별, 상토별, 삽수 채취부위별 및 모수령 등의 효과를 조사한 결과 모수령이 삽목발근에 영향을 미치는 가장 중요한 요인임을 보고하였으며, Kormanik과 Brown(1974)은 삽수채취시기와 삽상온도의 중요성을, Morgan 등(1980)은 동일수종내에서 발근이 어려운 개체라도 적정 오옥신 처리와 삽수채취시기 조절로 발근율을 현저히 높일 수 있다고 하였으며 삽수의 생리적 상태가 중요함을 시사하였다. 또한 이밖에도 저장양분의 다소 및 C/N율, 상토의 토양온도, 수분 및 광선 등의 인위적 외적요인 등도 삽목발근에 관여하는 요인으로 작용하는 것으로 알려져 있다. Van den Berg(1976)는 장미류의 절화생산을 위한 암면재배시 삽목묘의 이용가능성을 제시한 이래 장미류에 대해서도 삽목에 의한 연구가 상당수 진행되었으며, 삽목묘가 접목묘보다 생산성이 높다고 보고되었으

며 Blaabjergn (1986)는 암면에 삽목할 경우 발근과 묘 생육에 여러 가지 장점들이 많다고 보고하였다. 따라서 본 연구는 특산자원식물인 생열귀나무의 자원화를 목적으로 하여 실생번식의 단점을 극복하고 숙지, 녹지, 반녹지삽 및 근삽등의 삽목번식체계를 확립하여 대량증식의 체계를 확립하고자 실시되었다.

재료 및 방법

1. 삽수종류 및 성장조절물질 처리, 상토의 종류가 발근에 미치는 영향

삽목용 시료로는 강원대학교 시험포장에서 재배되고 있는 생열귀나무의 가지를 숙지삽, 녹지삽, 반녹지삽으로 구분하여 사용하였다. 삽수의 종류 및 성장조절물질이 미치는 영향을 구명하기 위하여 삽수를 10cm로 절단하고 엽을 1~2엽 남긴 것을 사용하였으며 성장조절물질로는 auxin류인 NAA, IAA, IBA를 각각 50, 100, 150, 200ppm에 절단부위를 24시간 침적처리 하였고 rooton-F는 치상하기전 분의처리하였다. 숙지삽은 3월 1일에, 녹지삽은 6월 1일, 반녹지삽은 9월 1일에 각각 삽목하였다. 또한 토양의 종류가 발근에 미치는 영향을 구명하기 위하여 상토로는 vermiculite+perlite, 양토, 사토를 사용하였다. 적정 습도와 온도(20~25℃)를 유지하였으며 차광조건은 광도가 4450 lux가 되도록 95% 차광을 하였다. 삽목 30일후 callus 형성율, 발근율, 근장, 근수, 생체중을 조사하였다.

2. 근삽에서의 성장조절물질 처리, 상토의 종류가 발근에 미치는 영향

근삽에 사용된 시료로는 생열귀나무의 뿌리부위 중 신초생성근을 5~10cm절단하여 사용하였다. 성장조절물질로는 rooton-F를 분의처리하였으며, 상토조건으로 vermiculite, vermiculite+perlite, 양토, 사토를 사용하였고, 온실에서 30일간 배양 후 캘러스형성율, 발근율, 근수, 근장, 신초길이, 엽병수, 엽병+잎의 길이 등을 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 삽수의 종류 및 생장조절물질, 상토의 종류가 발근에 미치는 영향

생열귀나무의 숙지, 녹지, 반녹지삽으로 삽목실험을 한 결과 숙지삽에 대한 결과는 각각의 생장조절물질 및 상토조건에서 발근이 전혀되지 않는 것으로 나타났다(자료 미제시). 수분의 흡수로 인한 액아의 짝이 도출되기는 하였으나 약 20일 경과 후 절단부위부터 서서히 부패되는 결과를 보였다. 이러한 것은 반녹지삽에서 roton-F를 제외한 모든 생장조절물질 처리에서 동일하게 나타나 생열귀 삽목시 숙지삽이나 반녹지삽을 이용하는 것보다 6월경의 녹지삽을 채취하여 삽목하는 것이 삽목을 이용한 생열귀 대량증식에 유리하다고 판단되어진다.

녹지삽의 경우 vermiculite+perlite에서 무처리 식물체가 전혀 발근이 되지 않은 반면 NAA는 50 ppm의 저농도에서 발근율(80%) 및 캘러스형성율이 증가하였고(표 1), IAA를 처리한 경우는 100 ppm부터 200 ppm까지 고농도일수록 80%이상의 발근율 및 캘러스형성율을 보여 우수하였다. IBA는 캘러스형성율이 전 농도에서 20에서 40%까지 나타났으나 발

근율은 200 ppm에서만 20%만을 나타내어 IAA, NAA보다는 저조한 결과를 나타냈으며 이러한 것은 느티나무의 삽목의 경우 IBA의 효과가 높다는 보고(박, 1979)와 상반된 결과를 나타내었으며 복숭아나무의 삽목에는 IAA가 효과적이고(Hitchcock와 Zimmerman) 가시오갈피의 경우 roton-F가 효과적이었다는 보고(Park 등, 1994)에 근거하여 발근촉진제로서 사용되어지는 auxin류의 영향이 세포활성화, 측아형성억제, 근계의 형성 등에 관계하며 각각의 식물종마다 요구되어지는 auxin종류가 다르다는 것을 알 수 있었다. 근장은(표 1) IAA 100 ppm에서 71.8 mm를 보여 가장 길게 나타났으며 IAA 150 ppm, NAA 50 ppm에서도 각각 58.0, 54.5 mm로 나타났다. 뿌리 생체중에서는 IAA 100 ppm과 NAA 50 ppm이 0.19 g과 0.18 g으로 높은 수치를 보였다.

점토토양에 삽목을 실시한 경우에서도 마찬가지로 무처리 식물체가 전혀 발근이 되지 않은 반면 NAA는 50 ppm의 저농도에서 40%의 캘러스형성과 20%의 발근율을 보였고(표 2) IAA를 처리한 경우는 고농도에서 30%의 발근율을 보였으며 IBA의 전 농도에서 발근은 이루어지지 않았다. 이러한 경향은 사토토양에서도 동일하게 나타났으며(표 3) 점토와 사토 모두에서 근중에 대한 유의성은 인정되지 않았

Table 1. Effect of growth regulator on rooting of *Rosa davurica* on vermiculite+perlite

| Growth regulator (ppm) | | Callus formation (%) | Root length (mm) | No. of roots | Fresh weight (g) | Rooting rate (%) |
|------------------------|-----|----------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|
| Control | | 0 | - | - | - | 0 |
| NAA | 50 | 80 | 54.5±16.8 | 14.0±3.7 | 0.18 | 80 |
| | 100 | 40 | 42.0± 8.4 | 7.0±1.4 | 0.11 | 20 |
| | 150 | 20 | - | - | - | 0 |
| | 200 | 0 | - | - | - | 0 |
| IAA | 50 | 0 | - | - | - | 0 |
| | 100 | 80 | 71.8±15.8 | 13.5±3.0 | 0.19 | 80 |
| | 150 | 80 | 58.0±14.5 | 9.5±2.1 | 0.15 | 80 |
| | 200 | 100 | 39.6±14.6 | 12.6±5.4 | 0.12 | 100 |
| IBA | 50 | 20 | - | - | - | 0 |
| | 100 | 40 | - | - | - | 0 |
| | 150 | 40 | - | - | - | 0 |
| | 200 | 40 | 17.0± 3.4 | 18.0±3.6 | 0.17 | 20 |
| LSD 5% | | | 25.3 | 7.9 | | |

Table 2. Effect of growth regulator on rooting of *Rosa davurica* on clay

| Growth regulator (ppm) | Callus formation (%) | Root length (mm) | No. of roots | Fresh weight (g) | Rooting rate (%) |
|------------------------|----------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|
| Control | 0 | - | - | - | 0 |
| NAA 50 | 40 | 22.0±5.5 | 9.5±2.5 | 0.11 | 20 |
| 100 | 30 | 19.5±4.8 | 12.0±3.1 | 0.08 | 20 |
| 150 | 0 | - | - | - | 0 |
| 200 | 0 | - | - | - | 0 |
| IAA 50 | 0 | - | - | - | 0 |
| 100 | 0 | - | - | - | 0 |
| 150 | 50 | 22.0±6.4 | 11.0±3.0 | 0.14 | 30 |
| 200 | 50 | 20.0±6.2 | 10.0±2.8 | 0.12 | 30 |
| IBA 50 | 0 | - | - | - | 0 |
| 100 | 20 | - | - | - | 0 |
| 150 | 20 | - | - | - | 0 |
| 200 | 30 | - | - | - | 0 |
| LSD 5% | | | 9.0 | 7.9 | |

고 전반적으로 vermiculite+perlite 혼합토양보다 저조한 결과를 나타내었다.

Rootone-F를 처리하였을 경우에서가 NAA, IAA, IBA 등의 성장조절물질을 처리하였을 경우보다 더 양호한 발근율을 보여줄 뿐만 아니라 다른 성장조절물질을 처리한 경우에 발근이 유도되지 않았던 반쪽

지삽에서 발근이 유도되었는데 이러한 것은 사용되어진 rooton-F의 성분이 여러 가지 발근촉진제들이 혼용되어 있기 때문이라고 사료되며 산철쭉 삽목시 단독처리보다는 auxin류의 혼용처리가 더욱 효과적이었다는 보고(심 등, 1985)와 유사하게 나타났다. 각각의 삽수에 따른 발근율을 비교하여 본 결과 속

Table 3. Effect of growth regulator on rooting of *Rosa davurica* on sand

| Growth regulator (ppm) | Callus formation (%) | Root length (mm) | No. of roots | Fresh weight (g) | Rooting rate (%) |
|------------------------|----------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|
| Control | 0 | - | - | - | 0 |
| NAA 50 | 30 | 20.0±4.9 | 10.0±2.5 | 0.08 | 20 |
| 100 | 20 | 23.0±5.7 | 12.0±3.5 | 0.11 | 20 |
| 150 | 0 | - | - | - | 0 |
| 200 | 0 | - | - | - | 0 |
| IAA 50 | 0 | - | - | - | 0 |
| 100 | 0 | - | - | - | 0 |
| 150 | 50 | 23.0±5.7 | 11.5±2.8 | 0.11 | 20 |
| 200 | 50 | 23.5±6.0 | 10.5±2.6 | 0.07 | 20 |
| IBA 50 | 0 | - | - | - | 0 |
| 100 | 20 | - | - | - | 0 |
| 150 | 10 | - | - | - | 0 |
| 200 | 20 | - | - | - | 0 |
| LSD 5% | | | 13.7 | 4.1 | |

지삽에서는 발근이 이루어지지 않았으며 이러한 것은 Hitchcock 등(1940)이 생장지가 목질화되는 시기에 삽목을 실시하는 것이 가장 발근이 왕성하다는 보고와 비교하여 본 실험에서 사용된 숙지는 겨울을 지나면서 지나치게 목질화되어 저조한 결과를 나타내었다고 생각된다. 녹지삽에서는 vermiculite+perlite가 가장 양호하였으며 점토, 사토 순으로 나타났다. 이러한 것은 vermiculite와 perlite의 혼합토양은 통기성이 양호하고 특히 vermiculite는 수분보유력이 양호하여 발근효과가 큰 것으로 보여지는데 이 결과는 Rungist와 Stefansson(1973)의 보고와 유사하게 나타났으며 가시오갈피의 삽목시 vermiculite와 perlite를 1:1로 혼합한 토양이 발근에 좋았다는 보고와도 일치하였다. 점토가 사토보다 우수한 것은 이러한 양호한 수분보유력에 기인하는 것이 아닌가 생각된다.

녹지삽에 roton-F를 처리하였을 때 점토의 경우 근장이 25.5mm이지만 사토에서는 52mm를 나타나 사토가 더 우수한 반면 근수는 점토에서 26.5개, 사토에서는 8.7개로 점토가 더 높게 나타나 점토와 사토에서 근수와 근장이 서로 상반된 차이를 보였다(표 4). 이러한 것은 사토의 경우 수분 보유력이 약하여 발근 후 근장이 길어진 것으로 사료되며 상대적으로 수분보유력이 강한 점토의 경우에는 근수가 증가한 것으로 보여진다.

반녹지삽에 roton-F를 분의처리한 경우 callus 형성 및 뿌리가 유기되었는데 점토에서 80%의 callus 형성과 60%의 발근율을 보였고 녹지삽에서 결과가 좋았던 vermiculite+perlite에서는 10%정도만 유기되어 상이한 결과를 보였다. 이러한 것은 차나무의 삽목시 성숙지 삽목에서도 녹지삽목과 마찬가지로 통기와 보습이 좋은 마사토가 삽목에 적합하다고 보고한 사실과 상이한 결과를 나타내었다.

2) 근삽에 대한 발근실험

12월 1일 생열귀나무의 근삽에 대한 실험결과는 표9에서 보는 바와 같다. Callus형성과 발근율은 roton-F가 첨가된 양토, 사토, vermiculite, vermiculite+perlite에서 모두 100%로 유기되었다. 이것은 근삽의 효과가 지삽에 비해 탁월하다는 것을 나타내는데 1개의 근에 6~12개의 신초가 형성되어 생열귀에서 근삽을 사용할 경우 대량증식이 가능하다고 판단되어진다. 근수는 roton-F가 처리된 경우 vermiculite에서 10.2개, vermiculite+perlite에서 9.6개로 좋은 결과를 보였으며 근장은 control(사토)에서 4.6mm로 가장 길었으나 유의성이 인정되지 않았다. 신초의 성장도 이루어졌는데 roton-F가 처리된 사토에서 4.0cm로 가장 길었고 엽병수에서는 roton-F가 처리된 점토, vermiculite+perlite에서 8.3, 8.2개로 높았으며 엽병+잎의 길이에 있어 roton-F가

Table 4. Effect of roton-F on rooting of *Rosa davurica* on different cutting type and media

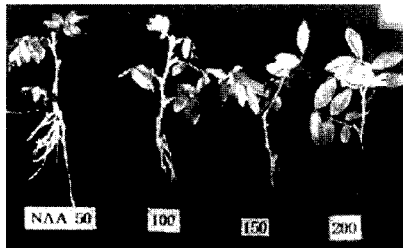
| Cutting types | Media* | Callus formation (%) | Root length (mm) | No of roots | Fresh weight (g) | Rooting rate (%) |
|-----------------------|--------|----------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|
| Hardwood cutting | V+P | - | - | - | - | - |
| | C | - | - | - | - | - |
| | S | - | - | - | - | - |
| Half-softwood cutting | V+P | 10 | 41.0 ± 4.0 | 6.0 ± 0.6 | 0.03 | 10 |
| | C | 80 | 56.7 ± 16.1 | 4.7 ± 0.9 | 0.05 | 60 |
| | S | 30 | 18.0 ± 1.2 | 4.0 ± 0.4 | 0.02 | 10 |
| Softwood cutting | V+P | 80 | 46.3 ± 11.4 | 26.3 ± 6.2 | 0.17 | 80 |
| | C | 30 | 25.5 ± 6.5 | 26.5 ± 8.7 | 0.09 | 20 |
| | S | 30 | 52.0 ± 16.1 | 8.7 ± 2.1 | 0.12 | 20 |

*V+P : vermiculite+perlite, C : clay, S : sand

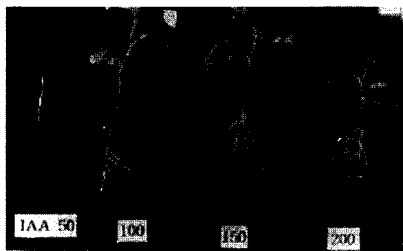
Table 5. Effect of roton-F and soil condition on the root cuttings of *Rosa davurica*.

| Treatment* | | Callus formation (%) | Rooting percentage (%) | No. of roots | Root length (mm) | Shoot height (mm) | No of petiole | Petiole +leaf length (cm) |
|------------|---------|----------------------|------------------------|--------------|------------------|-------------------|---------------|---------------------------|
| Control | Clay | 100 | 100 | 4.0±0.1 | 3.3±1.3 | 3.8±0.8 | 7.0±0.8 | 4.3±0.4 |
| | Sand | 100 | 100 | 5.2±2.5 | 4.6±1.6 | 3.2±0.2 | 7.2±1.1 | 4.2±1.0 |
| | Ver | 100 | 100 | 2.8±0.2 | 3.2±1.7 | 3.8±1.2 | 6.4±0.2 | 4.8±0.5 |
| | Ver+Per | 100 | 100 | 3.8±1.8 | 2.0±0.5 | 2.4±0.6 | 7.2±1.0 | 3.7±0.6 |
| Roton-F | Clay | 100 | 100 | 4.4±1.4 | 3.1±1.1 | 3.3±0.7 | 8.3±1.7 | 5.3±1.3 |
| | Sand | 100 | 100 | 5.8±1.5 | 2.6±0.9 | 4.0±0.7 | 7.0±0.3 | 3.6±0.5 |
| | Ver | 100 | 100 | 10.2±3.2 | 3.7±0.4 | 2.8±0.6 | 7.4±0.6 | 5.0±0.5 |
| | Ver+Per | 100 | 100 | 9.6±2.3 | 3.6±0.3 | 3.8±1.0 | 8.2±1.0 | 5.0±0.6 |
| LSD(5%) | | | | 5.4 | 2.8 | 2.3 | 2.9 | 2.3 |

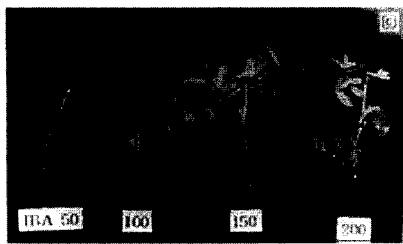
*Ver : vermiculite, Per : perlite



(A)



(B)



(C)

Fig. 1. Effect of growth regulator on rooting of *Rosa davurica*. on vermiculite+perlite (A) NAA(50~200 ppm) (B) IAA(50~200 ppm) (C) IBA(50~200 ppm)

처리된 점토에서 5.3cm로 높은 수치를 보였으나 전반적으로 고른 결과를 나타내었다(표 5).

적 요

생열귀나무의 번식에 관한 연구로 숙지, 녹지, 반 녹지삽 및 근삽등의 삽목번식체계를 확립하기 위하여 실시된 실험 결과는 다음과 같다.

1. 생열귀나무의 숙지, 녹지, 반녹지삽으로 삽목실험을 한 결과 숙지삽에 대한 결과는 각각의 성장 조절물질 및 상토조건에서 발근이 전혀되지 않았으며 반녹지삽, 녹지삽, 근삽의 순으로 양호한 발근율을 나타내어 생열귀 삽목시 숙지삽이나 반녹지삽을 이용하는 것보다 녹지삽을 채취하거나 근삽을 이용하여 삽목하는 것이 양호하였다.
2. 녹지삽의 경우 무처리 식물체가 전혀 발근이 되지 않은 반면 roton-F를 처리하는 것이 가장 양호한 발근율을 나타내었으며 NAA 처리시는 저농도에서 발근율 및 캘러스형성율이 증가하였고 IAA를 처리한 경우는 고농도일수록 발근율 및 캘러스형성율이 양호하였다. IBA는 IAA, NAA보다는 저조한 결과를 나타냈었다.
3. 녹지삽에서는 vermiculite와 perlite의 혼합토양에 삽목하는 것이 가장 양호한 발근율을 나타내었

으며 그 다음으로 점토, 사토 순으로 나타났다. 녹지삽에 roton-F를 처리하였을 때 근장에 있어서는 사토가 더 우수한 반면 근수는 점토에서 더 우수하여 점토와 사토에서 근수와 근장이 서로 상반된 차이를 보였다

4. 반녹지삽에 roton-F를 분의처리한 경우 녹지삽에서 결과가 좋았던 vermiculite+perlite에서는 10%정도만 유기되고 점토에서 양호한 발근효과를 나타내었다.

인용문헌

- Blaabjerg J. 1986. New possibilities of using grodan in propagation Acta Hort. 178:229-230.
- Hitchcock A.E. Zimmerman P.W. 1940. Effects obtained with mixture of root-inducing and other substance. Contrib. Boyce Thomson Inst. 1:143-160
- Kormanik P.P., Brown C.L. 1974. Vegetative propagation of some selected hardwood forest species in the southeastern United States. N. Z. J. For. Sci. 4:228-234
- Morgan .D.L., Mcwilliams E.L., Parr W.C. 1980. Maintaining juvenility in live oak. Hort. Sci. 15:493-494
- Park H.K., Park M.S., Kim T.S., Choi I.L., Jang Y.S., Kim G.S. 1994. Cutting propagation of Eleutherococcus senticosus MAXIM. Korean J. Medicinal Crop Sci. 2(2) : 133-139
- Shin K.H., Chung H.S., Cho S.H. 1995. Vitamin contents in fruits of Rosa davurica PALL Korean J. Medicinal Crop Sci. 3(1) : 21-24
- Thimann K.V., Delisle A.L. 1939. The vegetative propagation of difficult plants. J. The Arnold Arboretum. 20:116-136
- Thimann K.V., Went F.W. 1934. In the chemical nature of the root forming hormone. Proc. Int' l Plant. Prop. Soc. 19:314-320
- Van den Berg G.A. 1984. Lowering heating costs per rose through increased production by use of movable benches. Acta Hort. 148:97-104
- 金昌浩, 尹相旭. 1993. 원색자원수목도감. 도서출판 아카데미서적. pp : 322-323.
- 박병익 1978. 닥나무의 夏插에 대하여. 전북농대논문집 9집:31-34
- 沈慶久, 李丁植, 安永熙. 1985 산철죽 밀재삽목이 발근에 영향하는 요인에 관한 연구. 한국원예학회지. 26(2) : 163-168
- 안상득. 1996 강원도 특산자원식물의 고소득화 기술 개발. 교육부 농업과학 심사평가위원회. pp162-166
- 押田幹太. 1935. 奈良縣 農試研報 NO. 4.
- 이창복. 1992. 신고 식물분류학. 향문사 : 97-98.

(접수일 2000. 2. 20)

(수리일 2000. 5. 20)