

## 호도나무 유경접목 후 처리가 활착율 및 생장에 미치는 영향

이 옥\*, 이문호, 정명석, 변광옥, 현정오<sup>1</sup>, 권용희

국립산림과학원 산림유전자원부, <sup>1</sup>서울대학교 산림과학부

### Effect of Treatments of Post-Epicotyl grafting on the Survival Percentage and Growth in Walnut Trees (*Juglans sinensis* Dode)

Uk Lee\*, Moon-Ho Lee, Myung-Suk Jung, Kwang-Ok Byun, Jung-Oh Hyun<sup>1</sup> and Yong-Hee Kwon

Dept. of Forest Genetic Resources, Korea Forest Research Institute, Suwon 441-350, Korea

<sup>1</sup>Dept. of Forest Sciences, Seoul National University, Seoul 151-921, Korea

**Abstract** - To product grafts and construct its spread-system effectively, this study was carried out to investigate into effects on the survival percentage and growth in walnut trees (*Juglans sinensis* Dode) according to transplanting type and post-epicotyl grafting treatment. In the average survival percentage of the grafting according to post-epicotyl grafting transplanting type, TPGB1 (transplanting in grafting bed) showing 89.02% was highest. Also, the survival percentage was different from appropriate temperature and humidity within treatment. As a result of the average survival percentage of the grafting by species, KWN-3 having 81.59% was highest with high survival percentage of total treatment in general. In addition, it is concluded that the nutrition condition of scions and collecting parts are strongly related to survival percentage on having significantly difference of its survival percentage by species. The growth rate of the survival grafts by transplanting type after grafting revealed that all of the investigation items (height and diameter growth of grafts, diameter growth of scions and etc.) resulted in same trend. TPGB1 having the highest tree height growth, 15.97cm (2.0~59.0cm), showed the highest growth on diameter growth of shoots, 7.55mm (1.65~14.71mm), and scions, 8.12mm (1.82~13.58mm), as well. In the growth of each treatment according to different developing parts of shoots in grafts, the lateral bud, 12.05cm, was much superior to the terminal bud, 9.57cm, on only graft height growth. However, the survival rate according to collecting parts of scions and developing parts of shoots with same treatment was not different with among-species.

**Key words** - Grafting bed, Humidity, Scion, Temperature, Transplanting

## 서 언

접목에 의한 무성증식은 모수의 특성을 유지하고 수세회복과 개화 및 결실 등을 조절하거나 병해충저항성 및 환경적응성 획득 등 다양한 용도로 활용되고 있으며, 채소나 화훼, 과수 및 유실수, 용재수 등 다양한 수종에서 이용되고 있다. 호도나무는 부가가치가 높아 재배면적이 지속적으로 증가하고 있는 수종이지만 접목묘 생산을 위한 기반시설에 많은 자본과 높은 생산비가 요구되고 있으며, 활착율이 저조하여 많은 문제점이 있다. 접목법은 수종에 따라 다양한 방법이 이용되고 있으나 호도나무의 경우, 크게 유경접목법과 유근역위접목법이 적용되고 있는 반면

무성증식기술이 발달된 중국의 경우, 노지접목을 위한 설접법과 아접법 등이 활용되고 있다. 우리나라는 호도나무 재배지에서 대부분 실생묘가 식재 및 재배되어 과실생산이 이루지고 있다. 현재 생산되고 있는 과실은 크기나 모양 등 형질이 균일하지 못하고 또한 이러한 과실이 실생묘 양성을 위한 종자로 이용됨에 따라 품질이 지속적으로 저하되고 있는 실정이다.

우리나라는 호도 수입량의 지속적인 증가와 더불어 최근 미국과의 자유무역협정(FTA)의 체결에 따른 국내산 호도의 품질 향상과 국가경쟁력 제고를 위해 신품종 육성과 함께 우량개체의 접목묘 생산 및 보급이 절실히 필요한 상황이다. 우리나라의 호도나무 접목은 박(1967)에 의해 활착율 및 관리측면에서 가래나무를 대목으로 어린 줄기에 접목하는 유경접목법의 우수함이 보고된 이래, 유실수종 접목법의 실용화 연구(박, 1971)와 일반적

\*교신저자(E-mail) : rich26@forest.go.kr

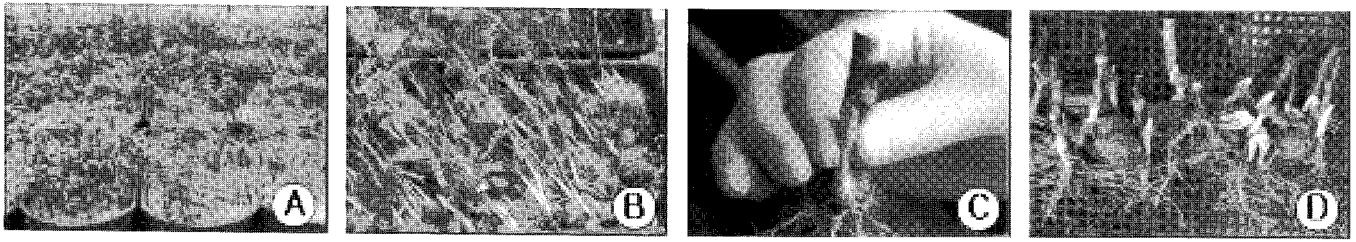


Fig. 1. Methods of Epicotyl grafting for asexual propagation of walnut (A: production of stock, B: grubbing up the stock, C: fitting scion into stock, D: completion of grafting).

인 유대접목 방법(김, 1982), 중간 및 품종간 접목(박, 1984) 및 유경녹지 접목법(윤 등, 1989) 등에 관한 연구가 보고된 바가 있다. 최근 호도나무 접목묘 활착율과 관련된 연구는 대목이 활착율에 미치는 영향(황 등, 2002a)과 접수 채취시기 및 처리가 유경활착에 미치는 영향(황 등, 2002b) 등이 있으며 박 등(1973a, 1973b)의 일부 연구에서 접목활착율과 대목 및 접수의 관계를 간략히 언급한 바가 있다. 그러나 지금까지 호도나무 접목 후 처리유형에 따른 활착율 및 증진효과에 관한 연구는 전무한 실정이며 접목묘 양성에 있어 환경요인이 활착율에 미치는 영향에 대한 조사는 매우 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 호도나무 유경접목 후 이식상 처리유형에 따른 접목활착율과 생장에 미치는 영향을 조사하여 활착율을 개선시킬 수 있는 방안을 제시함으로써 접목묘 생산과 보급의 활성화와 신품종 육성 및 보급체계 구축을 위한 기초 자료로 활용하는데 그 목적이 있다.

## 재료 및 방법

본 연구의 공시재료는 호도나무 신품종 '영동', '왕호도', '수원1호', '수원2호'와 우량개체 'KWN-3' 등 총 5품종이다. 접목을 위한 접수채취는 2006년 12월~2007년 1월에 걸쳐 외관상 상태가 양호한 가지를 대상으로 실시하였으며 채취한 접수는 건조되지 않도록 절단부위를 젖은 이끼로 감싼 후 비닐로 밀봉하여 세워서  $2\pm 1^{\circ}\text{C}$  저온저장고에 보관되었다. 대목은 가래나무 (*Juglans mandshurica*) 종자를 이용하였다. 채취된 대목용 종자의 전처리에는 종자와 젖은 모래를 동일한 부피로  $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 약 2개월간 저온습사저장을 실시하였다. 대목양성을 위한 파종은 고무용기(L×W×H=63cm×42cm×20cm)에 모래를 약 15cm 정도의 두께가 되도록 하고 그 위에 종자를 놓은 후 모래를 약 5cm 정도의 깊이로 묻히도록 덮었다. 파종된 대목용 종자는 온실 내에서 발아를 유도하였으며 모래가 마르지 않도록 수시로 관수하였다. 접목은 대목의 어린줄기에 접목하는 유경접목법을 이용하여 3월 중순에 실시하였으며 접목부위의 고정에는 플라스틱 집계를 각각 사용하였다(Fig. 1). 이식방법은 접목묘의 접목부위가

공기중에 노출되지 않도록 대목의 절단부위까지 흙이 덮이도록 하여 식재하였으며 이식간 대목의 종자가 이탈된 접목묘는 제외시켰다. 이식간격은 화분이식의 경우,  $\varnothing 20\text{cm}$ 의 화분을 사용하여 화분당 2개의 접목묘를 10cm 간격으로, 접목상 이식의 경우,  $20\text{cm}\times 10\text{cm}$  간격으로 접목묘를 각각 이식하였다. 온실 내 환경조건은 평균온도  $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ 와 평균상대습도  $85\pm 5\%$ 가 유지되도록 자동조절하였으며 습도유지를 위해 처리별로  $\varnothing 0.05\text{mm}$  투명비닐이 사용되었다. 접목 후 이식유형별 처리는 접목 후 '접목상 이식+비닐덮개' 처리와 '접목상 이식+무비닐' 처리, 접목 후 '화분 이식+비닐봉지' 처리 등 총 3가지 유형이고, 2006년도 예비실험결과에 의해 '화분이식+무비닐' 처리구는 활착되지 않아 본 실험에서 제외시켰다. 접목 후 활착된 묘목에 대한 생장은 발아위치, 기부직경, 묘고 등을 조사하였으며 발아개시일은 발아위치와 품종에 따라 각각 조사하였다. 접목활착율과 생장량은 처리별 및 품종별로 각각 비교·분석하였으며 통계분석은 SAS 통계 패키지(SAS 6.12)를 이용하였다.

## 결과 및 고찰

호도나무 유경접목 후 이식유형에 따른 처리별 평균 접목활착율을 조사한 결과, 접목상 이식 후 비닐덮개 처리구(TPGB1)가 89.02%로 가장 우수하였으며 화분 이식 후 비닐봉지를 씌운 처리구(TPP)와 접목상 이식 후 무비닐 처리구(TPGB2)의 평균 접목활착율은 각각 75.33%와 35.00% 순으로 나타나 처리간 평균 접목활착율의 차이는 큰 것으로 조사되었다(Fig. 2).

또한 접목 후 활착여부를 결정할 수 있는 개엽시기는 활착율과 매우 유사한 경향을 나타냈다. TPGB2의 평균 활착율이 저조한 것은 접수와 토양 표면이 공기중에 노출되어 접수 및 접목부위가 건조되고 접목상의 위치에 따라 온도와 습도의 변화폭이 다소 커서 발생된 것으로 판단된다. TPP의 경우, 일부 미활착 접목묘는 화분이식 직후 관수 및 이동과정과 접목묘 생육간 맹아제거, 제초 등을 위한 봉투개폐 과정에서 물리적 힘에 의해서 비롯된 접목부위의 어긋남 현상이 관찰되었으며 이러한 요인이 활착율에 다소 영향을 미친 것으로 생각된다. 또한 개엽되는 시

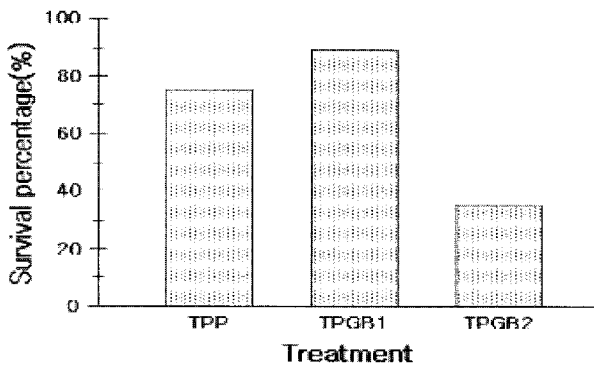


Fig. 2. Survival percentage of Epicotyl grafting according to the kind of transplanting (TPP, transplanting in a pot; TPGB1 and TPGB2, transplanting in grafting bed with poly-vinyl tunnel and without, respectively).

점에서 초기 활착율은 상당히 높았으나 신초지와 어린 잎이 생장하면서 활착율이 다소 감소되는 현상이 관찰되었다. 이는 비닐덮개 처리의 경우, 비닐봉지 덮개 내부에 맺힌 물방울의 접촉으로 발생한 과사(壞死)현상과 작은 비닐봉투의 밀폐로 내부 온도상승으로 인한 열소(熱素)피해현상과 완전한 유합조직이 형성되지 않은 접목부위에 접수로부터 생성된 지상부의 하중 등의 영향이 미친 것으로 판단됨에 따라 지주설치의 필요성이 요구되었다. 결국 식재유형별 평균 접목활착율 차이의 주요 요인은 처리간 온도와 습도유지 정도인 것으로 조사되었다. 이는 온실 내 유경접목(박, 1973b) 뿐만 아니라 노지접목(윤 등, 1989) 연구에서 온도와 습도 등의 환경요인이 접목활착을 위한 유합조직의 형성에 매우 중요한 요인으로 작용된다는 보고와 동일한 경향을 나타내는 것임을 확인하였다. 그리고 원예수종에서도 온도조건에 따른 접목활착과 생육에 미치는 영향(이 등, 2003)이 입증됨

에 따라 이들을 일정한 수준으로 유지할 수 있는 효율적인 방안이 모색되어야 할 것으로 생각된다.

품종별 평균 접목활착율은 KWN-3 개체가 81.59%로 가장 높았으며 모든 처리에서도 높은 활착율을 나타냈다. 반면 왕호도 품종의 평균 활착율이 51.68%로 가장 낮았으며 특히 TPGB2 처리구가 모든 품종 및 처리별 활착율에서 16.67%로 가장 낮은 것으로 조사되었다(Table 1). 동일처리 내에서도 품종별 활착율의 차이가 심한 것은 접수의 영양상태와 채취부위 등이 접목활착율에 다소 영향을 미치는 것으로 판단되었다. 이는 박(1971)의 결과와 동일하였을 뿐만 아니라 노지접목에서도 접수의 생장상태가 활착율 증가에 중요한 요인으로 작용한다는 윤 등(1989)의 결과와 매우 유사하였다.

Fig. 3은 접목 후 이식유형에 따른 활착모습으로 화분이식의 경우, 많은 화분에서 이식된 접목묘 중 하나의 활착된 접목묘가 관찰됨에 따라 접목 후 화분당 하나의 접목묘를 이식하거나 직경이 보다 큰 화분을 사용하는 것이 적합할 것으로 판단되었으며 접목상 이식의 경우, 온도와 습도유지를 위한 비닐처리가 활착율을 증가시킬 수 있는 주요한 요인임을 확인할 수 있었다.

접목 후 이식유형에 따른 활착묘의 생장량을 조사한 결과, Fig. 4에서처럼 접목묘의 묘고생장 및 직경생장, 접수의 직경생장 등 조사항목 모두 접목 후 이식처리 유형별 접목활착율과 동일한 경향을 나타냈다. 접목묘의 묘고생장은 TPGB1이 평균 15.97cm(2.0~59.0cm)로 가장 높은 생장량은 나타냈으며 TPP와 TPGB2는, 각각 평균 11.79cm(3.0~25.0cm)와 6.22cm(1.0~16.0cm) 순으로 나타났다. 또한 동일한 처리내에서 묘고생장량의 차이는 매우 크게 나타났으나 접수의 영향인지 외부 환경적인 요인인지가 불분명하여 추후 체계적이고 세밀한 연구가 요구되었다. 접목묘 신초지 직경생장의 경우, TPGB1이 평균 7.55mm

Table 1. Survival percentage of Epicotyl grafting according to cultivar and treatment

Treatment	Yongdong	Wanghodo	Suwon1	Suwon2	KWN-3
TPP <sup>a</sup>	86.67a <sup>a</sup>	60.00b	70.00b	70.00b	90.00a
TPGB1	95.18a	78.38a	88.89a	86.21a	96.43a
TPGB2	41.67b	16.67c	33.33c	25.00c	58.33b
Mean	74.50	51.68	64.07	60.40	81.59

<sup>a</sup>see Fig. 2.

<sup>b</sup>Statistical analysis by Duncan's multiple range test (DMRT) at 5% level.



Fig. 3. Pictures of survived graft in TPP (A), TPGB1 (B), TPGB2 (C), respectively.

(1.65~14.71mm)로 가장 높은 성장량을 나타냈으며, TPP와 TPGB2는 각각 평균 11.79mm(1.01~7.46mm)와 6.22mm(1.36~7.96mm) 순으로 직경성장량을 나타냈다. 그리고 접수의 직경은 TPGB1이 평균 8.12mm(1.82~13.58mm)로 가장 높았으며 TPP와 TPGB2는 각각 평균 7.47mm(1.35~10.69mm)와 6.68mm(1.50~10.45mm) 순인 것으로 나타났다. 직경의 경우, 접목묘 신초지의 직경성장량이 접수의 직경보다 전체 평균 1.58mm 정도 적은 것으로 조사되었으며 처리별 평균 직경차이는 각각 TPGB2 1.95mm, TPP 1.89mm, TPGB1 0.63mm 인 것으로 조사되었다. 그러나 품종별 및 처리별 평균 직경성장량 중 KWN-3의 TPGB1 처리구가 다른 품종 및 처리구와 달리 접목묘 신초지의 직경성장량(7.74mm)이 접수의 평균 직경(7.08mm)보다 0.68mm 더 높은 것으로 조사되었다. 이는 다른 품종에 비해 매우 우수한 KWN-3 품종의 접수의 영양상태와 성장량이 접수의 왕성한 유합조직(callus) 형성과 유착 후 정상적인 비대생장으로 연결됨을 추측할 수 있었으며 박(1973b)의 연구결과와도 일치됨을 확인할 수 있었다.

접목묘 신초지의 발생위치에 따른 처리별 성장량을 비교분석한 결과는 Table 2와 같으며 직경과 관련된 성장량을 제외한 묘고 성장량이 측아 12.05cm로 정아 9.57cm보다 매우 우수하였다. 또한 TPGB1 처리구의 정아와 측아로부터 발생된 신초지의 묘고 성장량이 각각 16.09cm와 15.92cm로 나머지 처리구보다 높은 반면 TPGB2 처리구의 정아의 경우 4.25cm로 매우 저조하였다. 또한 동일 처리내 접수채취 부위 및 신초지 발생위치 따른 활착율은 품종간 차이가 없었으며 이는 황 등(2002b)의 보고와 매우 유사한 경향을 나타냈다.

품종에 따른 처리별 성장량은 Fig. 5와 같으며, 수원1호 TPGB1의 묘고성장량이 22.05cm로 가장 높았고, 왕호도 20.25cm, 수원2호 18.74cm 등의 순으로 높게 나타났다. 반면, 왕호도 TPGB2의 묘고성장량은 3.10cm로 가장 낮았고 수원 1호와 수원 2호가 각각 5.70cm와 5.60cm순으로 낮았다. 이는 동일한 품종 내에서 묘고성장량이 처리에 따라 나타난 상반된 경향은 접목묘가 환경에 매우 민감하게 반응하는 것으로 판단되었다. 접목묘 신초지의 직경생장의 경우, TPGB1 처리구에서 모두 높은 성장량을 나타냈으며 KWN-3이 7.74mm로 가장 높은 성장량을 나타냈다. 반면에 수원2호와 KWN-3을 제외한 나머지 품종에서 통계적으로 각 처리구별 품종간 차이는 없는 것으로 조사되었다. 접수의 직경성장량은 수원2호 TPGB1 처리구가 9.27mm로 가장 높았고 접목묘의 묘고 및 신초지 직경의 경우와 매우 유사한 경향을 나타냈다. 또한 처리별로 TPP의 경우, 수원1호가 7.95mm, TPGB2의 경우, KWN-3이 8.18mm로 각각 접수의 높은 직경성장량을 보였다. 따라서 처리별 성장량의 차이는 품종에 관계없이 TPGB2가 가장 크고 TPP, TPGB1 순으로 나타나 접목 후 이식유형 및 처리별 성장량은 화분이식보다 접목상 이식이 우수하였으며 접목상 이식의 경우 비닐처리를 하는 것이 무처리보다 탁월한 효과를 보였다. 이러한 결과를 통해 접목 후 접목묘 신초지와 접수의 성장량의 차이는 간접적으로 모수 및 접수의 영양

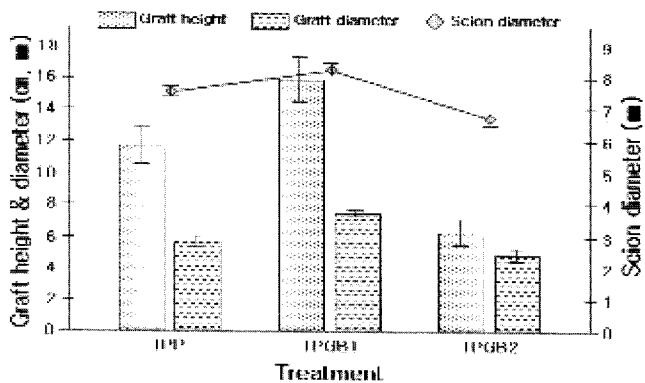


Fig. 4. Growth amount of survived grafts according to the kind of transplanting treatment.

Table 2. Growth of grafts according to position of budding on scion

Treatment	Position	Graft height	Graft diameter	Scion diameter
TPP	Terminal bud	8.38 <sup>c</sup>	5.79 <sup>a</sup>	7.86 <sup>b</sup>
	Lateral bud	13.10 <sup>b</sup>	5.57 <sup>b</sup>	7.32 <sup>c</sup>
	Mean	11.79	5.63	7.47
TPGB1	Terminal bud	16.09 <sup>a</sup>	7.63 <sup>a</sup>	8.71 <sup>a</sup>
	Lateral bud	15.92 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>	7.84 <sup>b</sup>
	Mean	15.97	7.54	8.12
TPGB2	Terminal bud	4.25 <sup>d</sup>	4.58 <sup>c</sup>	6.10 <sup>d</sup>
	Lateral bud	7.15 <sup>c</sup>	4.40 <sup>c</sup>	6.95 <sup>c</sup>
	Mean	6.22	4.46	6.68
Total	Terminal bud	9.57	6.00	7.56
	Lateral bud	12.05	5.82	7.37

<sup>a</sup> Statistical analysis by Duncan's multiple range test (DMRT) at 5% level.

상태 및 생육상황에 기인된 것으로 분석될 수 있었다.

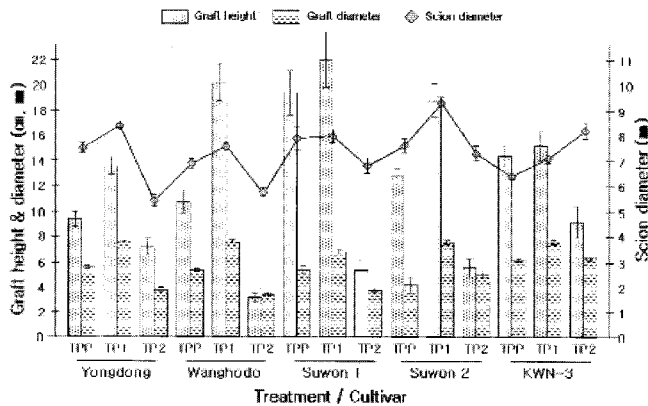


Fig. 5. Growth amount of survived grafts according to cultivar and treatment (TP1 and TP2 is the same as TPGB1 and TPGB2 in Fig. 2).

### 적 요

본 연구는 호도나무 유경접목 활착율 개선을 통한 효율적인 접목묘 생산 및 원활한 보급체계 구축을 위하여 접목 후 이식유형 및 처리에 따른 활착율과 생장에 미치는 영향을 조사하였다. 호도나무 유경접목 후 이식유형에 따른 처리별 평균 접목활착율을 조사한 결과, 접목상 이식 후 비닐덮개 처리구(TPGB1)가 89.02%로 가장 우수하였으며 처리간 온도와 습도유지 정도에 따라 활착율의 차이가 있었다. 품종별 평균 접목활착율은 KWN-3 개체가 81.59%로 가장 높았으며 모든 처리에서도 높은 활착율을 보였다. 동일처리 내에서도 품종별 활착율의 차이가 심한 것은 접수의 영양상태와 채취부위 등이 접목활착율과 밀접한 관계가 있는 것으로 판단되었다. 접목 후 이식유형에 따른 활착묘의 성장량을 조사한 결과, 접목묘의 묘고생장 및 직경생장, 접수의 직경생장 등 조사항목 모두 처리별 활착율과 동일한 경향을 나타냈다. 묘고생장은 TPGB1이 평균 15.97cm(2.0~59.0cm)로 가장 높은 성장량을 나타냈으며 신초지 및 접수의 직경생장에서도 모두 TPGB1 처리구가 평균 7.55mm(1.65~14.71

mm)과 8.12mm(1.82~13.58mm)로 가장 높은 성장량을 보였다. 접목묘 신초지의 발생위치에 따른 처리별 성장량의 비교분석에서 묘고생장에서만 측아가 12.05cm로 정아의 9.57cm 보다 매우 우수하였으며 동일 처리내 접수채취 부위 및 신초지 발생위치 따른 활착율은 품종간 차이가 없었다.

### 인용문헌

김수인. 1982. 호도나무 유대접목에 관한 연구. 한국임학회지 55: 68-75.

박교수. 1967. 특용수종의 유대접목의 새로운 방법 (1) - 유실수종의 유대접목에 관한 연구. 국립산림과학원 임연보 5: 75-84.

박교수. 1971. 유실수종의 유근위접목과 기타접목법의 실용화에 관한 연구. 한국원예학회지 9: 55-66.

박교수. 1973a. 조기 다수확을 위한 호도나무 재배법. 한국원예기술협회 월간원예사 pp. 71-86.

박교수. 1973b. 유실수종의 새로운 유대접목법. 한국원예기술협회 월간원예사 pp. 125-217.

황석인, 이문호, 이병실, 이재선, 송정호, 이 욱. 2002a. 호도나무의 대목이 유경접목 활착률에 미치는 영향. 한국임학회지 91(4): 517-522.

황석인, 이문호, 이병실, 이재선. 2002b. 호도나무 접수의 채취시기 및 처리가 유경 활착에 미치는 영향. 한국육종학회지 55: 68-75.

윤기식, 구관효, 조정석. 1989. 호도나무 대목축성재 Plastic 원통을 이용한 유경녹기 접목에 관한 연구. 한국임학회지 78(2): 189-197.

이정식, 정순진, 김유선, 노승무, 이성춘, 송성자, 조창휘. 2003. 접목 후 생장조절제 종류와 농도가 접목 선인장의 접목 활착 및 생육에 미치는 영향. 원예과학기술지 21: 26.

(접수일 2007. 9. 28; 수락일 2007. 11. 14)