

가시오가피의 插木繁殖方法

朴昊基* · 朴文洙* · 金泰洙* · 崔仁錄* · 張榮宣* · 金圭晟*

Cutting Propagation of *Eleutherococcus senticosus* MAXIM.

Ho-Ki Park*, Moon-Soo Park*, Tai-Soo Kim*, In-Leok Choi*,
Yeong-Sun Jang*, and Gue-Seong Kim*

ABSTRACT : *Eleutherococcus senticosus* MAXIM containing compounds for a cordial and lumbago is a native plant in this country. However it is generally difficult to propagate them by seed. This study was carried out to improve propagation efficacy by cutting method using *Eleutherococcus senticosus* MAXIM collected Mt. Odae for three years('90~'92).

Rooting was delayed by 3 to 12 days but callus formation and rooting percentage was high by 75%, 30% respectively in the treatment of Rooton-F powder, a chemical for rooting promotion, compared with non-treatment. Rooting percentage and rooting characters were not differenced by treatment for remove rooting inhibition compounds and soil-media mixed by 1:1 of vermiculite and perlite was suitable for elevating rooting ratio. *A. chiisanensis* and *A. sieboldianum* were rooted well in any time to be cut, while rooting activity of *E. senticosus* was different by time to be cut. Rooting ratio of *E. senticosus* was 26%, 36% and 60% when cutten March 20, July 20 and september 20, respectively.

가시오가피(*Eleutherococcus senticosus* MAXIM)는 植物分類學上 人參과 같이 五加料에 속하며 強壯, 強肝, 血糖降下, 抗스트레스, 스테미너 補強 등에 效果가 있는 것으로 알려져 있으며 일명 시베리아 人參으로 불리어지고 있다^{1,6,10)}. 그래서 最近 우리나라에서는 가시오가피 엑기스를 利用하여 製藥, 드링크濟 등을 製造 販賣中이나 原料는 全量 輸入에 依存하는 實情이다.

가시오가피 分布는 소련의 시베리아, 中國의 東北地域 및 日本 北海道 東部地域과 우리나라의 咸南北, 平南北, 江原道 北部 및 德裕山에 自生하고 있다는 報告⁹⁾가 있으나 馴化栽培 및 繁殖技術 등이

거의 안되어 있는 實情이다.

插木繁殖 할때 發根은 樹齡, 貯藏養分の 多少와 C/N率, 호르몬과 그 類似物質에 따라 影響을 주는 內的要因과 床土의 土壤溫度, 水分 및 光線과 人爲的 影響을 주는 外的要因 등으로 報告되고있다^{15,16,19)}. 예를 들면 사시나무 插木時 床土는 모래(52.5%) 보다는 Peatmoss : Vermiculite : Bark 을 1:1:1로 混合한 床土에서 88.5%로 높은 發根率을 보였으며¹¹⁾, 插木時期는 나무種類에 따라 插穗의 發根이 잘 되는 時期에 插木하는 것이 바람직하다고 하였는데⁷⁾ 이들은 대부분 日長 및 溫度를 비롯한 호르몬 差異에 있다고 推定하고 있다^{4,8,14)}. 發

* 湖南作物試驗場(Honam Crop Experiment Station, R. D. A, Iri 570-080, Korea) <'94. 7. 21 접수>

根促進物質은 복숭아나무에서는 IAA·效果가 있다는 報告가 있고^{5,7)} 느티나무는 IBA 效果가 높다는 報告¹³⁾等 식물종에 따라 달리 報告 하고 있다.

따라서 가시五加皮의 苗木을 大量 生産키 위하여 插木繁殖에 대한 일련의 試驗을 實施한 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

가시五加皮의 苗木을 大量生産하기 위하여 插木繁殖에 관한 일련의 實驗을 1990년 부터 1992년 까지 3년에 걸쳐 湖南作物試驗場에서 遂行하였으며 本 實驗에서 使用한 供試材料는 오대산에서 自生하는 가시五加皮를 栽培하여 插穗로 利用하였다.

[實驗 I]은 가시오가피 插木時 發根促進物質과 농도를 究明하기 위하여 無處理 對比 IAA와 NAA를 각각 20, 50, 100 ppm에서 24時間 浸漬하고, IBA는 500, 1000, 1500, 2500 ppm에 1분간 浸漬하였으며, Rootone-F 粉濟는 粉衣處理하여 3月 20日 處理當 20개의 熟枝를 插木하였고 [實驗 II]는 插木時 發根阻害物質을 除去하기 위하여 處理當 30개의 熟枝插穗를 Ca(OH)₂는 100倍液, AgNO₃는 2,000倍液, K₂MnO₄는 1,000倍液에 각각 24時間 浸漬 하였고, 溫湯處理는 35℃의 따뜻한 물에 12時間 浸漬後 각각 Rootone-F를 粉衣處理하여 3月 20日에 插木하였다. [實驗 III]는 가시五加皮 插木에 적당한 床土를 고르기 위하여 黃土, 모래, 모래(1): Peatmoss(1), Perlite(1): Vermiculite(1), Perlite(1): Vermiculite(1): Peatmoss(1)의 5種類의 床土(容積比)에 處理當 50개의 熟枝插穗를 插穗 基部에 Rootone-F를 粉衣處理한後 3月 20日에 插木하였고, [實驗 IV]는 插木適期를 究明하기 위하여 3月 20日에는 熟枝插(2~3年前에 나온가지), 7月 20日에는 綠枝插(今年에 새로 나온가지), 9月 20日에는 半熟枝插(今年에 새로 나온 가지가 木質化中에 있는가지)에 Rootone-F를 粉衣處理하여 Perlite(1):Vermiculite(1)의 混合床土에 50개씩 插木하였으며, 이때 插穗는 눈 2개를 붙여 10~20cm 程度로 마디 部分을 비스듬히 잘라 눈 1개는 地上部로 나오게 45° 角度로 插木하였으며 지리五加皮와 당五加皮도 함께 檢討하였다.

이들 實驗을 遂行하면서 插木床은 비닐로 密閉한 후 發根까지는 매일 비닐위와 주위에 물을 뿌려 溫度上昇을 막아주고 濕度를 維持시켰으며 또 70% 遮光幕으로 遮光시켜 주었다.

結果 및 考察

1. 發根促進 物質

發根에 影響을 미치는 auxin의 生理作用은 植物의 shoot 生長, 根系의 形成, 側芽形成抑制, 細胞의 活成化等 生理作用에 關係하며 IBA와 NAA는 植物體內에서 自然的으로 生成되는 것은 아니지만 IAA보다 發根促進 效果가 있는 것으로 報告되고 있다⁵⁾. 가시五加皮 插木時 發根 促進劑의 種類 및 濃度가 發根反應에 미치는 影響을 表 1에서 보면 callus 形成率은 無處理 45%에 比하여 IAA 및 NAA 低濃度處理와 IBA 高濃度處理에서 25~40%로 다같이 낮았으나 Rootone-F 粉衣處理에서는 75%로써 30% 程度 높은 callus 形成率을 보였다. 發根까지 日數는 無處理 및 Rootone-F 粉衣處理가 54일로 短縮되었는데 IAA는 濃度에 關係없이 9일, NAA는 濃度에 따라 3~6日, IBA 高濃度 浸漬에서는 9~12日 短縮되었으며 濃度間에는 큰 差異를 보이지 않았다. 發根率은 無處理가 15%에 반하여 IAA는 20ppm 10%, 100ppm 25%, 2ppm에서 5%를 나타내 50ppm에서 發根 效果가 認定되었는데 NAA는 20ppm과 50ppm은 10%, 100ppm은 15%를 나타내 無處理에 比해 낮은 發根率을 보였고, IBA 高濃度 浸漬인 500ppm 및 1,000ppm에서는 發根率이 극히 낮아 5%에 지나지 않았으며 1,500ppm과 2,500ppm에서 發根率이 다소 높은 傾向이나 統計的인 有意性은 없었고 Rootone-F 粉衣處理는 30% 發根으로 發根促進物質 處理中 가장 높은 發根率을 나타내 統計的인 有意差가 認定되었으며(p<0.05), 發根數는 無處理에 比하여 發根促進物質 處理時 0.7~1.7개가 많았으나 發根劑 및 濃度間에는 有意性이 없었다.

또한 發根重은 無處理가 0.25g인데 比해 發根促進物質 處理가 0.03~0.18g이 무거웠으며 特히 NAA 100ppm, IBA 2,500ppm 및 Rootone-F 粉

Table 1. Effect of growth regulator on rooting response in *Eletherococcus senticosus* MAXIM.

Treatment	Ratio of callus formation	Days to rooting	Rooting percentage	Mean values per rooted cutting		
				Root length	No. of roots	Fresh weight
	%		%	cm		g/ea
Control	45	54	15	2.1	1.6	0.25
NAA 20 ppm	40	45	10	2.8	2.3	0.28
50	40	45	25	3.2	2.4	0.31
100	35	45	5	3.3	3.2	0.34
NAA 20	35	48	10	3.4	2.4	0.25
50	40	51	10	4.4	2.3	0.36
100	40	51	15	3.6	2.8	0.43
IBA 500	30	45	5	3.5	2.4	0.33
1,000	25	42	5	4.2	2.3	0.28
1,500	35	42	10	3.7	2.5	0.29
2,500	35	42	20	4.2	2.4	0.44
Rootone-F	75	54	30	2.8	2.7	0.40
L. S. D(5%)	9.6	4.8	7.4	0.52	NS	0.13

Table 2. Improvement of rooting efficiency through removal of rooting inhibitor in *Eletherococcus senticosus* MAXIM.

Treatment	Dosage	Hours	Ratio of callus formation	Days to rooting	Rooting percentage	Mean values per rooted cutting		
						Root length	No. of roots	Fresh weight
	time		%		%	cm		g/ea
Control	-	-	69	44	27	2.2	3.4	0.41
Ca(OH) ₂	100	24	72	44	24	2.3	3.6	0.45
Hot water Socking	-	12	84	48	24	3.2	3.5	0.44
AgNO ₃	2,000	24	72	42	30	3.3	3.3	0.45
K ₂ MnO ₄	1,000	24	69	46	24	3.3	3.3	0.43
L. S. D(5%)			7.1	NS	NS	NS	NS	NS

衣處理에서 良好하였다. 그리고 發根長 및 發根數도 無處理에 비해 良好한 傾向을 보였다.

本 實驗에서 Rootone-F 粉衣處理가 높은 發根率을 나타낸 것은 여기서 使用한 Rootone-F 粉劑는 NAA 0.067%, Methy-1-naphtaleneacetic acid 0.033%, Methy-naphtal-enacetamide 0.013%, Indole-3-butyric acid 0.1%와 殺菌消毒劑인 Thiram 4.0%의 混用劑로 沈 등이 산철쪽 插木時 單獨處理보다 auxin류의 混用處理가 더욱 效果의 이었다는 報告와 一致하였으며, Thiram은 消毒劑로 消毒의 效果가 있을 것이라 생각되었고

Rootone-F는 市場에서 쉽게 購入할 수 있는 藥劑로 auxin에 比하여 대단히 값이 低廉하고 손쉽게 使用할 수 있기 때문에 앞으로 보다 經濟的으로 가시五加皮를 包含한 다른 植物에의 使用이 可能할 것으로 생각되었다.

2. 發根 阻害物質 除去

發根抑制 또는 阻害作用을 하는 物質로는 아브시진산, 계피산, 카페인산, 페놀산, Tannin類, 樹脂, 휘발유成分 등이 있다고 報告되었으며⁶⁾ 特히 插木이 잘 안된다는 소귀나무, 밤나무 등은 AgNO₃

Table 3. Effect of soil-media on rooting response in *Eleutherococcus senticosus* MAXIM.

Soil-media	Ratio of callus formation	Days to rooting	Rooting percentage	Mean values per rooted cutting		
				Root length	No. of roots	Fresh weight
	%		%	cm		g/ea
Clay	82	44	0	-	-	-
Sand	45	52	12	3.5	1.3	0.28
Sand+Peatmoss(2:1)	74	48	24	2.8	3.5	0.39
Perlite+Vermiculite(1:1)	86	42	46	3.1	4.7	0.43
Perlite+Vermiculite +Peatmoss(1:1:1)	78	48	34	2.6	3.8	0.33
L. S. D(5%)	12.4	8.8	7.3	NS	0.8	0.09

處理를 통하여 30~50%까지 發根시켰고, 탄닌類는 溫湯處理에 의해 除去시켜 發根率을 높일 수 있다고 報告되고 있어 本 實驗에서도 發根率을 向上시키고자 無處理에 對比하여 $Ca(OH)_2$, $AgNO_3$, K_2MnO_4 및 溫度處理를 하여 發根反應을 調査한 結果는 표 2와 같다.

Callus 形成率은 無處理 69%에 比하여 溫湯處理에서 84%로 有意있게 나타났으나 發根까지 日數에 있어서는 42~48일로 處理間에 有意성이 없었다. 發根率은 無處理가 27%인데 반하여 $AgNO_3$ 處理만이 30%로 높게 나타났으며 其他 處理에서는 오히려 낮게 나타났다. 發根長, 發根數 및 發根重에 있어서도 無處理에 比해 統計的인 有意성이 없는 점으로 보아 가시五加皮는 發根抑制 또는 沮害에 의하여 發根率이 낮다고 볼수 없음을 暗示해 주고 있다.

3. 插木床土

插木床土는 慣行的으로 모래, 黃土 혹은 人造用土로서 Vermiculite, Perlite 등이 널리 使用되고 있으며 插木床土에 따른 發根反應을 調査한 結果는 표 3과 같다. Callus 形成率은 모래를 除外하고는 74~86%로 높게 나타났는데 이는 插木時 Callus 形成은 床土의 水分과 關係가 많다는 報告⁷⁾와 一致하는 傾向으로 모래는 水分 保有力이 弱해 Callus 形成率이 45%에 지나지 않는 것으로 생각되며 黃土, 모래(2):Peatmoss(1), Perlite(1):Vermiculite(1) 및 Perlite(1):Vermiculite(1):Peatmoss(1) 混合用土에서는 比較的 水分 保

有力이 좋아 74~86%로 높게 나타났던 것으로 생각된다. 發根까지 日數는 42~52일로 Perlite(1):Vermiculite(1) 混用土에서 42일로 가장 빨랐고, 모래에서 52일로 가장 늦게 發根되었다. 發根率은 黃土에서는 전혀 發根되지 않았으며 모래에서 12%, 모래(2):Peatmoss(1) 24%, Perlite(1):Vermiculite(1) 46% 및 Perlite(1):Vermiculite(1):Peatmoss(1) 混用土에서 36%로 Perlite(1):Vermiculite(1) 混用土에서 發根이 잘되는 점으로 보아 가시五加皮-插木用土로 適合하다고 생각되었다.

插木床土別 發根長, 發根數 및 發根重을 보면 發根長은 2.6~3.5cm로 床土種類別로 有意성이 없었으나 모래床土에서 3.5cm로 가장 길었는데 이는 水分 保有力이 弱해 發根後 發根長이 길어진 原因으로 보여진다. 個體當 發根數는 1.3~4.7개로 모래床土가 1.3개로 가장 적었고 Perlite(1):Vermiculite(1) 混用土에서 4.7개로 有意性 있게 많고 個體當 發根重도 Perlite(1):Vermiculite(1) 混用土가 0.4g으로 다른 床土에 比해 우수한 發根效果를 얻을 수 있었다.

이와 같이 Perlite와 Vermiculite를 1:1로 混合한 床土가 좋은 發根 反應을 보인 것은 插木內의 空隙率을 向上시켜 氣相條件을 좋게 하고, Vermiculite는 水分 保有力을 良好하게 하여 發根效果가 큰 것으로 보여지는데, 이 結果는 Runguist等¹⁶⁾ 沈等¹⁸⁾ 報告한 內容과 類似하여 이를 뒷받침해 주고 있다.

4. 插木時期

지금까지 많은 研究에서 發根時期와 發根差異를 報告하고 있는데^{11,13,17,18)} 이들의 大部分이 日長 및 溫度를 비롯한 여러 環境條件에 따른 母體內的 營養狀態와 호르몬의 差異에 있다고 가정하고 있다. 가시五加皮와 지리五加皮 및 당五加皮를 供試插穗로 使用하여 插木時期를 3月の 熟枝插, 7月の 綠枝插, 9月の 半熟枝插을 使用하여 調查한 結果는 表 4와 같다.

Callus 形成率은 모두 높았으나 가시五加皮보다는 지리五加皮와 당五加皮에서 높았고 時期別로는 가시五加皮는 7月の 綠枝插에서, 지리五加皮는 7月の 綠枝插이나 9月の 半熟枝插에서 당五加皮는 插木時期 및 插穗에 關係없이 높은 Callus 形成率을 보였으며 發根까지 日數는 지리五加皮는 25~35日, 당五加皮는 20~36日로 빨랐으나 가시五加皮는 32~45日로 9~10日 程度 늦었다. 發根率은 가시五加皮는 26~60%, 지리五加皮는 72~94%, 당五加皮는 時期 및 插穗에 關係없이 100%의 높은 發根率을 보였다. 插木時期 및 插穗別 發根率을 보면 가시五加皮는 9月 20日 半熟枝插에서 60%로 가장 높았고, 지리五加皮는 7月 20日(綠枝插) 및 9月 20日(半熟枝插)이 94%로 良好하였으며, 당五

加皮는 插木時期 및 插穗에 關係없이 100%의 높은 發根率을 나타냈다.

插木後 60日에 調查한 發根量 등을 表 4에서 보면 가시五加皮는 잔뿌리가 별로 없이 뿌리가 짧은 2~4개 程度만이 發根된 반면 당五加皮는 잔뿌리가 75~105個 / 個體 많고, 지리五加皮는 뿌리가 굵으면서 길이가 긴 것을 觀察할 수 있었다. 插木時期別로는 樹種에 關係없이 7月 20日에 綠枝插을 利用하여 插木하였을 때 發根長, 發根數 및 發根重 등이 가장 좋고, 그 다음의 半熟枝插을 9月 20日에 插木하였을 때 좋은 반면 熟枝插을 利用 3月 20日에 插木한 것은 좋지 않았다. 樹種別 插穗別로 發根特性을 보면 가시五加皮와 지리五加皮의 綠枝插은 中心株의 周皮에서, 半熟枝插은 形成層과 周皮에서, 熟枝插은 形成層에서 發根되는 것을 觀察할 수 있었으며, 당五加皮는 插木時期에 關係없이 形成層과 周皮에서 주로 發根하는 特徵을 나타내었다.

Hitchcock 등은¹¹⁾ 活葉樹類는 生長枝가 木質化되는 時期에 插木하는 것이 가장 活着이 좋다고 하였으며, Garner 등은¹⁾ 插穗內 炭水化物의 量이 比較的 많은 時期에 插木하는 것이 發根이 旺盛했는데, 이 時期는 새로운 가지가 木質化되는 때라고 報告하고 있다.

Table 4. Comparison of rooting response according to cutting time of *Eleutherococcus senticosus* MAXIM.

Species	Cutting times	Ratio of callus formation	Days to rooting	Rooting percentage	Mean values per rooted cutting		
					Root length	No. of roots	Fresh weight
		%		%	cm		g/ea
E. senticosus	Mar. 20	82	45	26	2.3	3.3	0.44
	Jul. 20	94	32	36	5.2	4.4	0.53
	Sept. 20	84	45	60	2.5	2.2	0.42
A. chiisanensis	Mar. 20	76	29	72	7.5	19	9.4
	Jul. 20	94	25	94	19.3	25	12.5
	Sept. 20	94	35	94	12.5	18	10.6
A. sieboldianum	Mar. 20	100	24	100	6.5	75	5.2
	Jul. 20	100	20	100	8.5	105	6.3
	Sept. 20	100	36	100	6.5	85	5.4
L. S. D(5%)		9.6	4.8	11.4	0.52	0.91	0.13

* Note: 가시五加皮 (*Eleutherococcus senticosus* MAX.)
지리五加皮 (*Acanthopanax chiisanensis* NAKAI)
당五加皮 (*Acanthopanax sieboldianum* MAKINO)

이와 같은 報告의 結果는 本 實驗에서 加皮五加皮를 새로 나온 가지가 木質化되어 가는 것을 插穗(半熟枝插)로 插木한 9月 20日이 좋다는 內容과 一致하였다.

摘 要

加皮五加皮(*Eleutherococcus senticosus* MAXIM)는 強壯, 強肝, 血糖降下, 抗스트레스, 스테미너 補強 등에 效果가 있는 植物로 강원도 北部 및 德裕山에 自生하고 있으나 繁殖技術이 거의 開發되어 있지 않아 苗木을 大量 生産기 위하여 插木繁殖에 대한 一連의 試驗을 1990~1992年 遂行한 結果는 다음과 같다.

1. 發根促進劑 處理에 의한 插木後 Callus 形成 및 發根率은 Rootone-F 粉衣處理가 IAA, NAA 및 IBA보다 良好하였다.
2. 插穗의 發根抑制 物質 除去處理는 插木後 處理間 差異가 없는 점으로 보아 抑制物質은 없는 것으로 判斷되었다.
3. 插木時 發根이 잘되는 床土는 Perlite(1):Vermiculite(1)가 40%로 가장 좋았으며, 모래는 12%, 黃土에서는 전혀 發根되지 않았다.
4. 插木時期는 加皮五加皮는 9月 20日(半熟枝插), 地五加皮는 7月 20日(綠枝插) 또는 9月 20日(半熟枝插)에 插木하는 것이 가장 좋았으며, 당 加皮는 插木時期 및 插穗에 關係없이 發根이 잘 되었다.

引用文獻

1. Brekhman, I. I. and Dardymov I.V. 1969. Pharmacological investigation of glycosides from Ginseng and *Eleutherococcus*. *Lloydia*. 32:45~51
2. Garner, R. J. and S. J. Hather. 1957. Rootstock effect on the regeneration of apple cutting Rep. E. Malling Res. Stn. 1955. 60~62
3. 藤井利重. 1955. 園藝研究集錄. 7:22~24
4. 韓鳳熙, 白基燁, 崔株堅. 1992. 안개초(*Gynophila puniculata*) 插木繁殖時 NAA와 IBA 處理方法이 發根에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌. 33(1):70~78
5. 黃慶善. 1991. 복숭아 品種別 發根程度와 插穗의 Auxin 類似物質의 含量研究. 韓國園藝學會誌. 32(2):178~183
6. Hicino, H., Takahashi M., Otake K. and Konno C. 1986. Isolation and hypoglycemic activity of Eleutherans A, B, C, D, E, F and G. 1986. Glycans of *Eleutherococcus senticosus* roots. *Journal of Natural Products*. 49. 293~297
7. Hitchcock, A. E and Zimmernan, P. W. 1940. Effects obtained with mixture of root-inducing and other substances. *Contrib. Boyce Thompson Inst.* 1:143~160
8. 鄭炳華, 李洞範, 李癸旻. 1989. 벤자민 및 니티와 고무나무의 插木發根에 미치는 NAA, IBA 그리고 Ethychlozate의 影響. 韓國園藝學會誌. 30:248~256
9. Lee, W. T. 1979. Distribution of *Acanthopanax* plants in Korea. *Kor. J. Pharmacog.* 10:103~107
10. Medon, P. J., Thomson, E. B. and Farnsworth, D. R. 1981. Hypoglycemic effect and toxicity of *Eleutherococcus senticosus* following acute and chronic administration in mice. *Acta Pharmacologica Sinica*. 2:281~285
11. 盧義來, 李成奎, 具永本, 鄭慶鎬. 1988. 組織培養 및 插木에 의한 우리나라 사시나무의 大量 增殖 方法. *林育研報*. 24:20~27
12. 朴明浩, 朴勳雨. 1989. 園藝繁殖學. 先進文化社:61
13. 朴炳益. 1978. 닥나무의 夏插에 대하여. 全北 農大論文集. 9集:31~34
14. 朴炳益, 李魯吉. 1979. 닥나무의 營養繁殖에 關하여. 全北 農大論文集. 10集:45~48
15. Reuter, R. M. 1971. Current program of tree improvement research within the Ontario the Dept. of Land and Rorests.

Pulp paper Mag. can. 71(10):101~106

16. Rungquist, E. and E. Stefansson. 1973. Propagation of spruce and by cutting can. Dep. Environ. Library. TR-183:31

17. 佐藤孝夫, 梶勝次, 境時夫, 1985. エゾウコギの育成試験(4)夏さしの發根成籍. 林業技術發表大會論集:124~125

18. 沈慶久, 李丁植, 安永熙. 1985. 산철쭉 密閉插木이 發根에 影響하는 要因에 關한 研究. 韓國園藝學會誌. 26(2):163~168

19. 沈慶久, 徐炳華, 趙南勳, 金建滌, 沈相哲. 1993. 韓國自生植物 노각나무에 關한 研究 II. 노각나무의 實生繁殖 및 綠枝插木. 韓國園藝學會誌. 34(2):160~166