| 과 제 구 분 | Code : LS0205 | 수행시기 | 전반기 | 연구기간 | 1998~1999(2년차 완결) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구과제명 | **민통선지역 가시오갈피 소득화 기술개발 연구** | | | | 과제책임자 | 강안석 |
| 세부과제명 | **가시오갈피 번식기술 개발 연구** | | | | | |
| 색 인 용 어 | 가시오갈피, 번식, 삽목시기, 생장조정제, 조직배양, 근삽 | | | | | |

| 연구원별임무 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 구 분 | 소 속 | 성 명 | 전화번호 | 담 당 임 무 |
| 연구책임자 | 북부농업시험연구팀 | 한종수 | (0353)458-4783 | 연구계획 및 시험수행 |
| 공동연구자 | 〃 | 최강준 | 〃 | 체세포조직배양 |
| | 〃 | 강안석 | 〃 | 결과분석 |


## ABSTRACT

This experiment was conducted to develop the mass propagation of cutting and tissue culture in *Eleutherococcus senticosus* Maxim. The optimum cutting time was on the 26th in March as showing rooting ratio 37.8%. In root-promoting substances Rooton-F was good for the formation of callus as 77.8% and 0.02% Oxiberon was good for the rooting ratio as 44.4%. Perlite(1):Vermiculite(1) was effective for the formation of callus and rooting ratio in various cutting bed soils. The optimum time was on the 30th in March, and 15㎝ in length of root cutting resulted in maximum rooting ratio 79.0%, but the most effective length of root cutting was 10㎝ in propagation quantity. In vitro IBA 20㎎/ℓ and TDZ 0.02㎎/ℓ and IBA 10㎎/ℓ and BA 10㎎/ℓ were the effective as plant growth regulators for somatic tissues to induce callus.


## 연 구 배 경

가시오갈피(*Eleutherococcus senticosus*. Maxim)는 고산지대 해발 600m이상에 자생하는 저온 및 음지성 식물로서 두릅나무과에 속하는 수고 2~3m의 낙엽활엽 관목으로서 줄기는 회갈색이고 전체에 바늘같은 가시가 밀생한다. 특히 신초 및 1~2년생 가지와 엽병 밑에 가시가 많은 것이 특징이다. 잎은 호생하고 장상복엽이며 소엽은 3~5개로 타원형 또는 장타원형으로 길이 6~12cm 너비 2~4cm이며 양끝이 뾰족하고 가장 자리에 뾰족한 겹톱니가 있으며, 엽병은 길이 3~8cm로 가시가 많다.

꽃은 6월하순~7월상순에 걸쳐 개화하고 새가지 끝에 산형화서로 달리며 소화경은 1~2cm이고 갈라진 곳에만 밀모가 있으며 수술은 5개이고 암술대는 짧고 끝이 5개로 약간 갈라진다. 꽃은 1개의 화축에 60~150개 정도가 착생하며 열매는 둥글고 털이 없으며 지름 8~10mm의 흑색으로 10월에 결실한다.

가시오갈피는 지리적으로 러시아의 우수리강 유역의 하바로부즈지역 (45~50°N)과 사할린 (46~51°N), 중국의 흑룡강성, 길림성, 요령성등의 東北 山間地域(39~51°N) 및 일본의 北海道海道 東北部 등의 극동아시아 지역에 주로 분포한다고 하며(中國 藥用植物栽培學. 1991; 韓, 1983.), Nakai (1927)에 의하면 우리나라에서는 북부지방에서 태백산맥을 따라 지리산까지 분포하고 있다고 하였으며, 최근의 조사에서는 평남북지역과 함경남북지역, 설악산, 오대산, 치악산등의 강원도 북부지역 및 덕유산과 지리산의 고산지대에 자생하고 있다고 보고하였다 (韓, 1983; 朴, 1993; 陸, 1992.).

최근 가시오갈피의 약효 및 효능이 뛰어나다고 알려지면서 기능성 건강식품 및 다양한 가공식품 개발로 수요량이 증가 추세에 있으며, 1989년을 시작으로 원료 수입량이 매년 증가하고 있다. 그러나 우리나라에 자생하는 가시오갈피는 종자결실율이 저조하고, 미숙배 및 종자 탈립으로 채종이 어려워 실생번식이 미흡한 실정이며, 번식은 대부분 영양번식인 삽목 및 분주에 의존하고 있지만 삽목에 의한 발근율 저조 및 모주의 한정으로 종묘 대량생산에 많은 어려움이 있다. 따라서 본 연구는 숙지삽목의 적정 삽목시기 및 발근촉진제 선발, 근삽의 시기 및 길이, 체세포 조직배양을 위한 배지를 개발하여 종묘 대량생산체계를 확립하고자 시험을 수행하였다.

## 재료 및 방법

본 시험은 1998년부터 1999년까지 2년에 걸쳐 강원도농업기술원 북부농업시험장에서 비가림하우스 차광망 90%시설 및 조직배양실에서 수행하였으며 본 시험에 사용한 공시재료는 강원도 철원(대성산등), 춘천등에 자생하는 가시오갈피를 수집, 재배하여 삽목용 삽수 및 체세포배양 조직으로 사용하였다.

### 1. 삽목 번식기술 개발연구

#### 가. 숙지삽의 적정 삽목시기 발근 효과

가시오갈피 숙지(2~3년전에 나온가지) 삽목의 적정시기를 구명하고자 삽목시기를 3월 26일, 4월 10일, 4월 25일 3회에 걸쳐 실시하였으며, 삽목용토는 펄라이트(1) + 버미큐라이트(1)의 비율로 조절하여 조제하였고, 삽수는 길이 15cm(2마디), 경경 0.5~1cm내외로 하여 기부를 비스듬하게 잘라 기부를 발근촉진제로 NAA+IBA를(알콜 50%에 용해) 각각 1,000ppm 혼합 조제하여 삽수를 10초간 침지하여(표1) 삽목상에 10×10cm간격으로 삽수 상부가 상토위로 1~1.5cm 노출 되도록 해서 삽목 시기별로 각각 150본씩 삽목하였으며, 이 때 삽목상 온도는 25℃ 정도로 유지하였고, Callus형성율은 삽목 60일후, 근장, 근수, 발근율은 100일후에 각각 조사하였다.

### 나. 발근촉진제 및 삽목용토가 발근에 미치는 영향

가시오갈피 삽목시 발근촉진제 종류 및 삽목용토가 발근에 미치는 영향을 검토하고자 발근촉진제로는 NAA+IBA 1,000ppm(에탄올용해)을 조제한 다음 삽수기부를 10초간 침지하였으며, 옥시베론 0.02%에 30분간 침지하였고, 루톤-F 및 유황 분의처리는 분말가루를 삽수기부에 묻혀서, 처리간 모두 3월 26일에 처리당 100본씩 숙지삽목을 하였다. 또한 가시오갈피 삽목용 상토선발을 위하여 사토, 사양토, Perlite(1)+Vermiculite (1)등 3종의 상토를 각각 용적비율로 조제하여 발근촉진제 옥시베론0.02%에 30분간 침지하여 삽목하였으며(표1), 삽목상에 10×10cm 처리당 100본씩을 3월 26일 삽목하였다. 이때 삽수조건은 경경 0.5~1cm를 기준으로 하여 눈을 2개(2마디) 붙여서 삽수길이 15cm내외로 하여 기부를 비스듬하게 절단, 45°각도로 하여 삽식하고 100일후에 생육을 조사하였다.

### 다. 근삽의 삽목시기 및 길이가 발근에 미치는 영향

가시오갈피의 근경을 이용한 번식률을 향상시키고자 근삽시기를 3월 30일, 4월 10일, 4월 20일 3회에 걸쳐 10일 간격으로 삽식하였다. 이때 삽목용토는 Perlite(1)+Vermiculite (1)의 혼합상토를 이용하였고, 발근촉진제는 옥시베론 0.02%에 30분간 침지하였다.(표1) 근삽시 삽수의 조건은 근경 1cm내외를 길이 10cm정도로 절단하고 상부1~1.5cm가 상토 위로 노출되게 비스듬하게 삽식하고, 삽목 120일후에 생육 조사하였다. 또한 근삽에 적합한 근경 길이를 검토하고자 근경길이 5, 10, 15cm,로 절단하여 삽목하였고, 기타방법은 위에 기술한 바와 같으며, 생육조사는 삽목 120일이 경과한 후에 실시하였다.

**표1. 발근촉진제의 종류 및 처리 방법**

| 처리방법 | 발근촉진제 종류 | 처리시간 | 농 도 |
|---|---|---|---|
| 순간 침지법 | NAA+IBA | 10초 | 1,000ppm |
| 침 지 법 | 옥시베론 | 30분 | 0.02% |
| 분의처리 | 루톤-F, 유황 | - | - |

### 2. 조직배양 기술 개발

조직배양에 사용한 배양부위로는 4월상순부터 5월하순까지 새로 신장한 줄기, 엽병, 생장점을 사용하였다. 배양전 표면살균은 먼저 흐르는 물에 30분간 세척후 70% 에탄올에 30초간 침지한 다음 2%의 치아염소산나트륨에 20분간 소독하고 멸균수로 5회 세척하였다. 배지는 Murashige & Skoog medium을 기본으로 하여 Sucrose를 3% 첨가하여 완전히 용해 시킨 것을 pH5.8로 조정한 다음 생장조정제 auxin류 IBA 10, 20, NAA 1, 5, 2,4-D 1,5㎎/ℓ와 cytokinin류 TDZ 0.005, 0.02, 0.1, BA 0.1, 1㎎/ℓ를 각각 농도별로 하

여 agar 0.8%를 첨가한 한천배지를 사용하였다. 이 때 배양조건은 25℃, 일일 16시간 광조건하에서 실시하였으며, 배양상태는 실체현미경을 통하여 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 삽목 번식기술 개발연구

#### 가. 숙지삽의 적정 삽목시기 발근 효과

숙지삽은 2~3년 묵은 가지를 이용하는 방법으로 일반농가에서 비교적 쉽게 수행할 수 있는데 이에 대한 발근율은 매우 낮은 편이다.(安, 1992; 박 등, 1994; 임, 1995.) 따라서 본 연구는 숙지삽의 적정 삽목시기를 구명하고자 3월 26일부터 4월 25일까지 15일 간격으로 3회에 걸쳐 시험한 결과(표2), 시기가 비교적 이른 3월 26일 삽목에서 37.8%의 발근율로 기존삽목율 安(1992) 박(1994)등의 결과 보다 발근율이 다소 높은 경향을 보였다.

한편 Hitchcock 등(1940)은 활엽수류는 생장지가 목질화로 진행되는 시기가 삽목에 유리하다고 하였으며, Gorner 등(1995)은 삽수내 탄수화물의 양이 비교적 많은 시기에 삽목하는 것이 발근이 왕성하였다고 하였는데 이들의 결과를 종합하면 반숙지삽목이 유리한 것으로 판단되어 이에 대한 추후 검토가 요구되었다.

**표2. 숙지삽의 삽목시기별 발근율 및 생육**

| 삽목시기 (월.일) | Callus형성율(%) | 발근율 (%) | 근 수 (개) | 근 장 (cm) |
|---|---|---|---|---|
| 3. 26 | 44.4 | 37.8 | 16.5 | 6.4 |
| 4. 10 | 33.3 | 23.3 | 14.2 | 8.9 |
| 4. 25 | 55.5 | 22.2 | 16.2 | 10.3 |

#### 나. 발근촉진제 및 삽목용토가 발근에 미치는 영향

발근에 영향을 미치는 auxin의 生理作用은 식물의 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 관계하며 IBA와 NAA는 식물체내에서 자연적으로 생성되는 것은 아니지만 IAA보다 發根促進 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(黃, 1991). 따라서 생장조정제처리에 의한 가시오갈피 발근에 미치는 영향을 검토하고자 수행한 결과(표3), Callus형성율은 무처리 38.9%에 비해 NAA+IBA 각각 1,000ppm침지후 삽목에서 61.1%, 옥시베론 0.02%, 루톤-F 분의처리에서 각각 66.7%, 77.8%로 나타나 Callus형성에는 루톤-F 분의처리가 가장 효과적이었으나 영양번식에 의한 새로운 개체형성을 좌우하는 발근율에서는 옥시베론 0.02%에 30분간 침지 삽목에서 발근율이 44.4%로 가장 높았는데 이는 산철쭉 삽목시 auxin류 단용처리 보다 auxin류의 혼용처리에서 발근율이 높았는데 이는 심등(1985)의 보고와 일치하였다. 또한 발근촉진제별 근수는 NAA+IBA

1,000ppm침지 삽목이  21.4개로 가장 양호하였고, 근장은 무처리에 비해 생장조정제 처리가 다소 높은 경향을 보였으며, 옥시베론 0.02%에서 15.2cm으로 가장 양호하였다.

**표3. 발근촉진제 종류별 call형성 및 발근율**

| 처리내용 | callus형성율(%) | 발근율(%) | 근수(개/본) | 근장(cm) |
|---|---|---|---|---|
| 무처리 | 38.9 | 13.3 | 11.7 | 11.3 |
| NAA+IBA(1,000ppm) | 61.1 | 22.2 | 21.4 | 13.5 |
| 옥시베론(0.02%) | 66.7 | 44.4 | 16.3 | 15.2 |
| 루 톤-F | 77.8 | 29.6 | 14.3 | 10.9 |
| 유황분의 | 30.0 | 22.2 | 18.5 | 12.2 |

한편 삽목용토별 발근양상은 perlite(1)+vermiculite(1)의 상토에서 callus형성율 및 발근율이 각각 66.7%, 44.4%로 가장 높았다.(표4) 이는 삽목시 callus 형성은 상토의 수분과 관계가 많다는 盧(1988) 등의 결과에서와 같이 perlite(1)+vermiculite(1)의 상토는 수분유지 및 공기유통이 비교적 원활하기 때문에 callus형성율이 높으며 이에 따라 발근율이 높은 것으로 판단된다.

**표4. 삽목용토별 call형성 및 발근율**

| 용 토 | callus형성율(%) | 발근율(%) | 근 수 (개/본) | 근장 (cm) |
|---|---|---|---|---|
| 사 토 | 46.2 | 13.4 | 20.6 | 7.3 |
| 사양토 | 40.0 | 19.0 | 10.8 | 7.3 |
| perlite(1)+vermiculite(1) | 66.7 | 44.4 | 16.3 | 15.2 |

### 다. 근삽의 삽목시기 및 길이가 발근에 미치는 영향

식물의 종류에 따라 흡지를 잘 발생시키는 수종은 근삽에 의한 번식이 용이하다고는 任(1983) 등의 경우에서 보듯 가시오갈피는 주로 근경에 의한 자생 군락지를 형성하고있다.  따라서 본 시험은 가시오갈피의 영양번식은 경삽보다 근삽이 발근율 향상에 유리할 것으로 판단되어 근경(지하줄기)을 이용, 근삽시기 및 적정길이를 구명하고자 근경 길이를 10cm로 하여 삽목시기를 3월 20일부터 4월 10일까지 10일 간격으로 3회, 근경 길이 5, 10, 15cm으로 하여 3월 30일에 근삽을 실시한 결과 표5와 같이 발근율은 처리시기 모두 60%이상으로서 박등(1993)의 경삽에 비해 높은 경향은 보였으며,  특히 3월 30일 삽목에서 73.3%의 높은  발근율을 보여 가시오갈피 적정근삽시기는 뿌리의 활동이 시작하기 전인 4월 이전에 삽목하는 것이 번식에 유리할 것으로 생각되며 이보다 늦은 시기의 삽목은 여러 가지 스트레스에 의하여 발근력이 떨어지는 것으로 생각된다.

**표 5. 근삽시기 및 길이 구명 시험**

| 구 분 | 처리내용 | 발근율(%) | 신초발생율(%) | 근수(개/본) | 근장(cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| 근삽시기 (월.일) | 3. 20 | 71.0 | 39.5 | 14.1 | 14.6 |
| | 3. 30 | 73.3 | 29.5 | 17.0 | 13.5 |
| | 4. 10 | 50.5 | 19.5 | 14.1 | 12.1 |
| 근삽길이 (cm) | 5 | 41.3 | 15.3 | 9.5 | 12.0 |
| | 10 | 72.3 | 32.6 | 14.1 | 12.5 |
| | 15 | 79.0 | 36.0 | 19.5 | 12.9 |

또한 근삽시 근경길이에 따른 발근율 및 신초발생율은 근경길이가 길수록 양호 경향을 보였으며, 근경 15cm에서 발근율이 79.0%, 신초발생율이 36.0%로 가장 높았는데 이는 근
경이 길수록 액아가 많이 붙어 있으므로 발근이 촉진되는 것으로 판단된다. 그러나 근경 길이 100m을 기준으로 삽목할 경우 득묘수를 고려하면 근경길이 10cm가 유리하였다 (그림1).

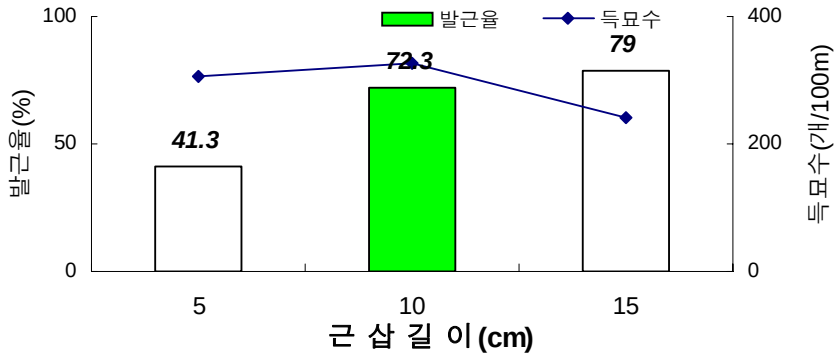


**그림1**. 근삽길이별 발근율에 따른 근경길이 100m 기준 득묘수

## 2. 조직배양 기술 개발

체세포 배양에 알맞는 생장조정제를 선발하고자 auxin류 3종과 cytokinin 2종을 농도별로 조합하여 처리한 결과를 표6에서 보면 callus 유기 및 생장은 IBA 20mg/ℓ+TDZ 0.02mg/ℓ와 IBA 10mg/ℓ+ BA 10mg/ℓ에서 양호한 반응을 보였으나 식물체 재분화를 위해서는 보다 효과적인 배지 및 생장조정제에 대한 연구가 더욱 면밀히 수행되어야 할 것으로 사료된다.

표 6. 생장조정제 종류, 농도별 callus 유기 및 생장

(㎎/ℓ)

| auxin \ cytokinin | | TDZ | | | BA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0.1 | 0.02 | 0.005 | 10 | 1 | 0.1 |
| IBA | 20 | + | ++++ | +++ | +++++ | +++ | + |
| | 10 | + | +++ | + | ++++ | +++++ | ++ |
| NAA | 5 | ++ | + | + | +++ | + | +++ |
| | 1 | ++ | + | + | + | + | + |
| 2,4-D | 5 | +++ | ++ | + | ++++ | + | + |
| | 1 | + | +++ | + | + | + | + |

+ : 매우저조, ++ : 저조, +++ : 보통, ++++ : 양호, +++++매우양호

## 적 요


가시오갈피는 (*Eleutherococcus senticosus* MAXIM) 항암작용, 항스트레스. 간기능 및 면역활성, 강장, 강정등의 효과가 탁월한 식물로서 종묘대량 번식기술을 개발하여 자원의 보존을 도모하고자 1998~1999년 2개년에 걸쳐 삽목에 관한 일련의 시험을 수행한바 그 결과를 보면 다음과 같다.

1. 숙지삽목의 삽목시기별 발근율은 3월 26일 삽목에서 발근율 37.8%로 가장 양호하였다.
2. 발근촉진제 처리에 의한 발근효과는 callus형성율은 루톤-F분의 처리에서 77.8%, 발근율은 옥시베론 0.02%에서 44.4%로 가장 높았다.
3. 삽목용토는 perlite(1)+vermiculite(1)에서 callus형성율 66.7%, 발근율 44.4%로 가장 양호하였다.
4. 근삽시기는 3월 30일 삽목에서 73.3%, 근삽길이 15cm에서 79.0%의 가장 높은 발근율을 나타냈으나 효율적인 근삽길이는 근경길이 10cm가 유리하였다.
5. 체세포 조직에 대한 생장조정제 효과는 IBA 20mg/ℓ+TDZ 0.02mg/ℓ와 IBA 10mg/ℓ+BA10mg/ℓ에서 양호한 경향을 나타내었다.


## 인 용 문 헌


**安相得, 崔思玉. 1992**. 오갈피 나무속(Acanthopanax spp.)식물의 번식에 관한 연구 第 1報 挿木時 生長調節物質이 發根에 미치는 影響 Korean J. Ginseng Sci. **16**(2) : 138-145.

**Brekman, I. I. and Dardymov I. V. 1969.** Pharmacological investigation of glycosides from Ginseng and Eleufherans. Hoydia. **32** : 45~51.

**エゾウコギ효용연구회. 1982**. エゾウコギの驚くべぎ효용. 人間の科學社. p158

**Garmer, R. J. and S. J. Hatyer. 1957**. Rootstock effect on the regeneration of apple. cutting

Rep. E. Malling Res. Stn. p. 60~62

**韓德龍. 1983.** 국산오가피(五加皮)류의 자원화. 동양의학연구소 논문집 pp. 1~79

**Hicion, H. Takahashi M. Otake K. and Konno C. 1986.** Isolation and hypoglycemic activity of Eleufherans A, B, C, D, E, F and G. 1986. Glycans of *Eleutherococcus senticosus* roots. Journal of Natural products **49:** 293~297.

**Hitchcock, A. E and Zimmernan, P. W. 1940.** Effecfs obtaimed with mixture of root-inducing and other substances. Contrib. Boyce Thompson Inst. **1** : 143~160.

**黃慶善. 1991.** 복숭아 品種別 發根程度와 俯穗의 Auxin類以物質의 含量硏究. 韓國園藝學會誌 **32**(2) : 178~183.

**中國藥用植物 栽培學. 1991.** 中國 醫學學科學學. 藥用植物 資源開發 硏究所. 농업출판사 pp. 607~609.

**林鐘澤. 1995.** 가시오갈피나무의 揷木繁植에 關한 硏究. 건국대 석사학위 논문.

**任慶彬. 1983.** 植物의 繁殖대한교과서주식회사 p. 555

**Medon., P. J. Thomson, E. B. and Farnsworth, D. R. 1981.** Hypoglycemic effect and toxity of Eleutherococecus Senticosus folloing acute and chronic asminstration in mice. Acta Pharmacologica Sinica. **2** : 281~285.

**Nakai, T. 1927.** Araliaceae. In Flora Sylvatica Koreana. For. Exp. Sta. Govern. Seoul. Chosen **16** : 1~50.

**盧義來, 李成奎, 具永本, 鄭慶鎬. 1988.** 組織培養 및 揷木에 의한 우리나라 사시나무의 大量增殖方法. 林育硏報 **24** : 20~27.

**朴昊基, 朴文洙, 김태수, 최인록, 장영선, 김규성. 1994.** 가시오갈피의 삽목번식법. 약작지 **2**(2) : 133~139.

**朴文洙, 朴昊基, 김태수, 김선, 장연선. 1993.** 가시오갈피 자생지 환경특성조사 연구. 시험연구보고서(호시) pp. 466~471.

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

**육창수, 南濬榮,沈載鎬,柳基郁,金亨根. 1992.** 韓藥學 II. 光明醫學 pp. 341~344.

## 연구결과 활용

◦가시오갈피 특산단지 및 재배농가 종묘생산을 위한 번식 영농자료로 활용