

섬오갈피나무의 발아 및 유묘의 생육특성

고한종 · 송창길[†] · 조남기

제주대학교 식물자원과학과(아열대농업동물과학연구소)

Growth of Seedling and Germination Characteristics of *Acanthopanax koreanum* NAKAI

Han Jong Ko, Chang Khil Song[†] and Nam Ki Cho

Dept. of Plant Resource Science, Cheju Nat'l Univ. Jeju 690-756, Korea

ABSTRACT : This experiment was conducted to investigate the propagation for mass production of *Acanthopanax koreanum* NAKAI utilized for health food and medicine material. Germination rate of *A. koreanum* seeds were 64% when seeds were stored at 15 for 60 days and then were treated with 50 ppm of kinetin and dormancy were broken at 5 for 60 days. Rooting rates of green-wood cuttings treated with IBA 100 ppm, NAA 50 ppm, and IAA 100 ppm were 61.7, 56.7, and 60.0%, respectively. Rooting rates of green-wood cuttings treated with Rooton in scoria + horticulture media and volcanic ash were 76.7 and 66.7%, respectively. Survival rate of seedlings planted on Aug. 10 was highest (96%) under 75% shading net while shoot growth was best under 55% shading net. Survival rate of seedlings planted on May 2 was highest (91%) 55% shading net, and shoot growth was also best 55% under shading net.

Keywords : *Acanthopanax koreanum*, germination rate, rooting rates, survival rate of seedlings, shoot reproduction

서 언

섬오갈피나무(*Acanthopanax koreanum* NAKAI)는 드릅나무과(Araliaceae) 오갈피(*Acanthopanax*)속에 속하는 낙엽관목으로 우리 나라에서는 제주도 바닷가에서부터 해발 1,400m에 이르는 계곡이나 숲 속에 드물게 자라고 있는 제주 특산식물이며, 일명 耽羅오갈피(Tamraukogi)라고도 한다. 오갈피나무류속 식물은 한국, 중국, 러시아, 일본 등 극동아시아 지역에 분포되어 있고, 우리나라에는 15종이 자생되고 있으며 섬오갈피나무를 제외하고는 모두 고산지대 및 亞寒地域에 분포되어 있다(鄭, 1974; 朱, 1989; 奧山, 1979; 朴, 1996; 陸, 1976).

옛 부터 오가피는 자양강장, 祛風濕, 壯筋骨 要藥으로 下肢無力, 神經痛, impotence, 囊下濕 등에 응용되고 오가피주는 強壯, 風濕 筋骨痛 등 한방치료에 사용되어 왔

다. 민간에서는 근피 또는 수피로 煎劑나 오갈피로 술을 만들어 神經痛, 高血壓, 中風, 糖尿病, 류마치스 등의 치료에 사용(Brekman, 1969; 安, 1993; 朱, 1989; 陳, 1982; 韓, 1991)하여왔다. 구소련의 Brekman, Ovodov, Elyaxona 등(1960, 1967, 1972)의 가시오갈피(*Eleutherococcus senticosus*)에 대한 연구 결과가 세계 약학회에 발표되므로 해서 전 세계적으로 알려지게 되었으며(Brekman, 1980), 탁월한 약리효과가 인정되어 약제 및 건강음료로 상품화되어 수요가 급증하는 추세에 있다(黃, 1996; 陸等, 1996). 오갈피의 약학적인 효용은 함유하고 있는 각각의 성분과 이들의 상호작용에 의해 나타나는 것이다. 오갈피류에서 분리된 성분은 대단히 종류가 다양하지만 생약의 기원에 의해 그 성분의 종류나 함량에는 다소 차이가 있으나 근간성분에는 커다란 차이가 없는 것으로 조사되고 있다. 가시오갈피나무를 비롯하여

[†] Corresponding author(phone) : 064-754-3318, E-mail : sck5622@cheju.ac.kr

Received 10 January 2003 / Accepted 19 February 2003

지리오갈피나무 등은 종자 또는 영양번식이 어려운 것으로 알려져 있고(朴, 1994), 섬오갈피나무 역시 종자는 2년이 지나야 발아가 되며 발아율이 저조하여 대량 생산하는 재배법 개발이 필요한 실정이다. 따라서 본 연구는 제주도 특산식물인 섬오갈피나무의 발아특성과 유묘의 생육특성을 구명하여, 섬오갈피를 이용한 우수 약제품 및 건강식품을 개발, 산업자원화 하는데 기초 자료로 활용코자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 종자 발아 특성

발아시험용 종자는 자생지에서 직접 채집 또는 모주를 재배하는 농가에서 10월 하순~11월 상순에 구매하여 재료로 사용하였으며, 종자처리는 열매의 과육을 흐르는 물에 깨끗이 제거한 다음 후숙온도를 5, 15, 후숙기간을 40일, 60일, 80일 및 100일로 처리한 후 휴면타파를 위해 kinetin 50ppm에 24시간 침지후 5 항온기에서 60일간 저온처리한 종자를 채소육묘용 50공 트레이에 파종하여 발아특성을 조사하였다.

2. 삼목 번식

녹지 삼수를 7월 19일 채취하여 선단이 가는 부분은 제

거하고 황갈색으로 변한 충실한 가지줄기를 15cm 정도로 조제하여 호르몬을 농도별(IBA, NAA, IAA, 50, 100, 500, 1000, 4000ppm)로 처리한 후 7월 20일 상토에 6cm 정도 길이로 사삼(oblique cutting)하였으며 삼상관리는 차광망 하우스(농수산식)내에서, 관수방법은 미세한 분사구를 이용하여 분무하였으며, 11월 하순에 발근율, 발근수, 발근장 등을 측정하였다.

3. 차광 육묘

차광 육묘 시기는 봄(3월 30일)과 가을(9월 30일)에 노지에 삼목한 묘를 봄(5월 2일)과 여름(8월 10일)에 차광 정도는 35%, 55%, 75%, 95% 차광망을 설치하여 11월에 생존수, 발근율, 발근장, 발근수 등 생육 특성을 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 종자 발아 특성

10월 하순부터 11월 상순까지 완숙된 열매를 채집 조사한 결과는 Table 1과 같다. 열매길이 열매폭은 5.6 4.1 mm이며, 1,000립중은 92.6g이었다. 종자는 초생달형이었으며, 종자의 길이 폭은 4.6 2mm이고, 종자두께는 0.6mm, 1,000립중은 5.7g이었다.

Table 1. Morphological characteristics of seed before stratification of *Acanthopanax koreanum*

| Seed | Color | Shape | Length (mm) | Width (mm) | Thickness (mm) | Weight of 1,000 seeds(g) |
|-----------------------|-----------------|-----------|-------------|------------|----------------|--------------------------|
| Seed with endocarp | Nigra | Flat bulb | 5.6 ± 0.8 | 4.1 ± 0.7 | - | 92.6 |
| Seed without endocarp | Yellowish brown | Flat bulb | 4.6 ± 0.2 | 2.0 | 0.6 ± 1 | 5.7 ± 0.3 |

종자발아상태는 5에서 후숙처리한 종자는 당년에 발아되지 않았으며 15 조건에서 60일에서 100일간 후숙처리한 종자는 개갑율이 74~93% 였다. 일반적으로 섬오갈피나무 종자는 과숙된 종자라도 胚가 미숙상태이므로 후숙시킨후 저온처리를 하여 휴면타파 과정을 거쳐야 발아가 가능하다. 후숙처리후 15에서 60일 처리한 것이 개갑율 74%, 발아소요일수 34일, 발아율 64%로 양호하였다 (Table 2). 이와 같은 결과는 陳(1982)과 朴(1996)이 가시오갈피 열매는 완숙되어도 胚의 미숙으로 후숙기간이 필요하며, 저온기간이 경과하여야 발아능력이 있다고 보고하였으며, 朴(1996)이 가시오갈피나무 종자를 15에서 60일간 후숙기간을 거쳐 胚를 발육시킨 다음 5에서 113

일째 발아율은 80%였으며, 15에서는 발아가 되지 않았다고 한 보고와 일치하였다.

후숙처리한 후 발아한 묘를 8월 10일 정식하여 11월 30일에 생육상황을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 경장은 40일 처리 19.3cm, 60일 처리 17.5cm였으며 신초장은 60일 처리 26.3cm로 생육이 양호하였다.

2. 삼목 번식

발근에 영향을 미치는 auxin의 생리 작용은 식물의 shoot생장, 근계의 형성, 측아의 생성 억제, 세포의 활성화 등 생리작용에 관계하며 IBA, NAA는 식물체내에서 자연적으로 생성되는 것이 아니지만 IAA보다 발근촉진 효과

Table 2. Effects of stratification temperature and days of *Acanthopanax koreanum* seed on the dehiscence percentage and, emergence day and rate

| Stratification temperature (°C) | Stratification days | Dehiscence percentage(%) | | √Days to emergence | Rate of emergence (%) |
|---------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|
| | | After stratification | After dormant breaking | | |
| 5 | 40 | 0 | 0 | 360 | 27a [†] |
| | 60 | 0 | 0 | 354 | 26a |
| | 80 | 0 | 0 | 355 | 30a |
| | 100 | 0 | 0 | 350 | 33a |
| 15 | 40 | 0 | 0 | 50 | 49ab |
| | 60 | 46 | 74 | 34 | 64a |
| | 80 | 53 | 91 | 48 | 35b |
| | 100 | 54 | 93 | 36 | 34b |

[†] Mean separation within column by DMRT at 5% levels

Table 3. Phase of growth after planting

| Duration of lateral-ripening | Stem length (cm) | Stem diameter (mm) | Shoot length (cm) | No. of leaves | Root Length (cm) | No. of roots |
|------------------------------|------------------|--------------------|-------------------|---------------|------------------|--------------|
| 40 | 19.3a | 3.0a | 21.1b | 10.3a | 8.4b | 5.7a |
| 60 | 17.5b | 3.5a | 26.3a | 10.8a | 9.0a | 5.0b |
| 80 | 5.8c | 3.2a | 14.3c | 6.8b | 4.9c | 3.0c |
| 100 | 3.7d | 2.0a | 13.2d | 4.9c | 4.7c | 2.0 |
| Mean | 11.6 | 2.9 | 18.7 | 8.2 | 6.8 | 3.9 |

[†] Duncan's multiple rang test (P=0.05)

가 있는 것으로 보고 되고 있다. 섬오갈피의 삼목에서 발근 촉진제의 종류 및 농도가 발근 반응에 미치는 영향은 Table 4와 같다. 발근 촉진제 약제별 처리에 따른 평균 발근율은 무처리 43.3%, IBA, NAA, 공히 41.7%, IAA 42.0% 였으며, 루톤 분의처리가 45.0%로 가장 양호하였다.

약제별 처리 농도에 대한 발아율은 IBA는 100ppm 61.7%로 가장 좋았으며 100>50>500>1,000>4,000 순으로 발아율은 저조하였으며, NAA는 50ppm에서 56.7%로 가장 좋았고, 50>100>500>1,000>4,000 순으로 저조하였다. IAA는 100ppm이 60%로 가장 양호하였으며, 100>500>50>1,00>4,000 순으로 저조하였다. 종합적으로 IBA 100ppm, NAA는 50ppm, IAA는 100ppm이 좋았고 그중 IBA가 61.7%로 가장 좋았으며, 1,000~4,000ppm에서 발아율은 20~40% 미만이었다

발근부위는 삽수 밑에서부터 뿌리가 발생하는 위치를 조사하였는데, IBA는 50ppm에서 5mm, NAA는 1,000ppm

에서 7mm, IAA는 1,000~4,000ppm에서 5mm로 NAA 1,000ppm에서 가장 높은 부위에서 발근되어 NAA가 높은 부위까지 발근을 유도하는 효과를 나타내었다.

뿌리 발근수는 IBA 평균 5.7개, NAA 평균 5.7개, IAA 3.7개, Rooton처리가 9개로 가장 많았다.

許(1998)는 섬오갈피 삼목 밀폐구에서 숙지삽 IBA, NAA 4,000ppm에서 92%, 루톤 82%, 무처리 60%였으며, 녹지삽에서는 IBA, NAA 1,000ppm에서 93%, 루톤 83%, 무처리 72%였고, 무밀폐구에서 12% 미만이었다고 보고하였다. 朴 等(1994)은 가시오갈피를 재료로 성장조절제 IAA, NAA, IBA의 20, 50, 100ppm농도별 삼목 시험에서 발근율은 25% 미만이었으며, 루톤 처리가 30%로 성장조절제처리보다 좋은 효과를 보였다고 보고하였다.

이상과 같은 결과로 삼목시 성장조절제 처리 효과는 수종간 삼목시기, 처리농도, 관리조건에 따라 성장조절제의 발근에 반응효과는 다르게 나타날 수 있다고 사료된다.

Table 4. Effect of growth regulator on rooting at greenwood cutting of *Acanthopanax koreanum*

| Treatment of Growth regulator (ppm) | No. of cuttings | No. of rooting | Rooting rate (%) | Rooting site (mm) | No. of roots | Root length (cm) |
|---|-----------------|----------------|------------------|-------------------|--------------|------------------|
| IBA | 50 | 60 | 32 | 53.3 | 5 | 4.8 |
| | 100 | 60 | 37 | 61.7 | 2 | 8.7 |
| | 500 | 60 | 31 | 51.7 | 2 | 7.5 |
| | 1,000 | 60 | 13 | 21.7 | 2 | 6.3 |
| | 4,000 | 60 | 12 | 20.0 | 2 | 11.0 |
| | Mean | 60 | 25 | 41.7 | 2.6 | 29.2 |
| NAA | 50 | 60 | 34 | 56.7 | 2 | 5.1 |
| | 100 | 60 | 32 | 53.3 | 3 | 4.8 |
| | 500 | 60 | 28 | 46.7 | 6 | 4.5 |
| | 1,000 | 60 | 24 | 40.0 | 7 | 8.9 |
| | 4,000 | 60 | 7 | 11.7 | 3 | 5.1 |
| | Mean | 60 | 25 | 41.7 | 4.2 | 5.7 |
| IAA | 50 | 60 | 25 | 41.7 | 2 | 2.0 |
| | 100 | 60 | 36 | 60.0 | 4 | 3.6 |
| | 500 | 60 | 28 | 46.7 | 3 | 2.9 |
| | 1,000 | 60 | 23 | 38.3 | 5 | 5.3 |
| | 4,000 | 60 | 14 | 23.3 | 5 | 4.8 |
| | Mean | 60 | 25 | 42.0 | 3.8 | 3.7 |
| Control | 60 | 26 | 43.3 | 2 | 4.4 | 4.8 |
| Rooton-F | 60 | 27 | 45.0 | 1 | 9 | 2.5 |
| LSD(5%) between growth regulator means ns | | | | | | |
| LSD(5%) between density means for same growth regulator 9.45 | | | | | | |
| LSD(5%) between density means for different growth regulator 9.24 | | | | | | |

상토 재료별 평균 발근율은 비화산회토 61.7%, 송이+상토 56.7%, 화산회토 46.7%, 송이+피트모스 45.0%, 모래가 36.7% 순으로 발근율은 저조하였으며 상토별 루톤 처리에서 발근율은 송이+상토에서 76.7%, 비화산회토 66.7%, 송이+피트모스 63.3%로 좋았고 무처리에서는 비화산회토 56.7%, 모래 50.0%, 화산회토 43.3%, 송이+상토 36.7% 순으로 발근율은 저조하였으며 전체적으로는 송이+상토 루톤처리에서 76.6%, 비화산회토 66.7%로 무처리보다는 루톤처리하는 것이 발근율을 향상시킬 수 있었다(Table 5).

3. 차광육묘

1998년 8월10일 정식묘와 1997년 5월2일 정식묘의

소질을 조사한 결과는 Table 6과 같다.

1996년 8월10일에 정식하여 11월12일에 지상부 생육 특성을 조사한 결과는 Table 7, 1997년 5월2일에 정식하여 11월 12일에 조사한 결과는 Table 8과 같다.

8월10일 정식묘의 생존율은 차광 75% 설치구에 96%로 가장 좋았으며 차광의 정도가 짙을수록 생존율은 좋았다. 지상부는 차광망 55% > 75% > 95% > 35% 처리 순으로 생육이 좋았다.

5월2일 정식묘의 생존율은 55% 차광망 설치구에서 91%로 가장 양호하였는데 55% > 75% > 95% > 35% > 무처리 순으로 생존율이 저조하였다.

지상부 생육은 35% 차광망 설치구에서 경장 98.4cm, 엽수 49개로 양호하였으며, 10a당 지상부 수량은 55%

Table 5. Effect of media on rooting at greenwood cutting of *Acanthopanax koreanum*.

| Treatments | | No. of rootings | Rooting rate (%) | Rooting site (mm) | No. of roots | Root length (cm) |
|---------------------------|---------|-----------------|------------------|-------------------|--------------|------------------|
| Non-volcanic ash soil | Rooton | 40 | 66.7 | 0.8 | 6.0 | 3.0 |
| | Control | 34 | 56.7 | 0.3 | 1.8 | 2.2 |
| Volcanic ash soil | Rooton | 30 | 50.0 | 0.6 | 2.3 | 4.4 |
| | Control | 26 | 43.3 | 0.5 | 2.5 | 2.3 |
| Sand | Rooton | 14 | 23.3 | 0.4 | 4.0 | 1.9 |
| | Control | 30 | 50.0 | 0.4 | 1.0 | 0.5 |
| Scoria + artificial media | Rooton | 46 | 76.7 | 0.3 | 2.5 | 4.3 |
| | Control | 22 | 36.7 | 0.5 | 2.3 | 2.2 |
| Scoria + peatmoss | Rooton | 38 | 63.3 | 0.4 | 8.9 | 3.2 |
| | Control | 16 | 26.7 | 0.5 | 3.1 | 2.1 |
| LSD(5%) | | 2.4 | | | | |

Table 6. Seeding characteristics at plant time

| Planting date | Cuttings length (cm) | Stem diameter (mm) | Shoot length (cm) | No. of leaves | No. of roots |
|---------------|----------------------|--------------------|-------------------|---------------|--------------|
| Aug. 10 '96 | 13.3b [†] | 7.5 | 21.3a | 9.6a | 10.0a |
| May 2 '97 | 15.2a | 7.5 | 4.4b | 3.0b | 4.0b |

[†] Duncan's multiple rang test (P=0.05)

차광에서 생체중 337kg, 건물중 127kg였으며 생건비 38~41%였다. 유묘생존율은 8월 10일 정식묘나 5월2일 정식묘 모두 55%차광에서 95%차광조건에서는 통계적인 차이 없이 양호하였으나, 무처리구에서는 각각 42%,

Table 7. Growth characteristics according to shading levels of seeding of *Acanthopanax koreanum* (Planting Date : Aug. 10)

| Shading levels | Rate of survival (%) | Plant height (cm) | Stem diameter (mm) | No. of leaves per plant |
|----------------|----------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|
| Control | 42b [†] | 16.0b | 10.7 | 14 |
| 35% | 72ab | 33.8ab | 21.6 | 24 |
| 55% | 84a | 51.8a | 24.4 | 27 |
| 75% | 96a | 50.1a | 21.6 | 25 |
| 95% | 90a | 35.1ab | 16.3 | 19 |
| Mean | 77 | 37.4 | 18.9 | 22 |

[†] Duncan's multiple rang test (P=0.05)

Table 8. Growth characteristics and yield according to shading levels of seeding of *Acanthopanax koreanum* (Planting date : May 2)

| Cutting part (cm) | Cutting date | Plant height (cm) | Stem diameter (cm) | No. of leaves | No. of branches (ea) | Yield(kg/10a) | | | Index of dry weight (%) |
|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------|----------------------|---------------|------------|-----------|-------------------------|
| | | | | | | Fresh weight | Dry weight | D/F ratio | |
| Control | 66b [†] | 69.9b | 38 | 0.5 | 22.6 | 93 | 38c | 41 | 100 |
| 35% | 81ab | 98.4a | 49 | 0.2 | 23.2 | 119 | 49b | 41 | 129 |
| 55% | 91a | 68.5b | 31 | 0.3 | 59.4 | 337 | 127a | 38 | 334 |
| 75% | 87ab | 58.3c | 26 | 0.2 | 13.5 | 78 | 30c | 39 | 79 |
| 95% | 87ab | 24.6d | 12 | 0.2 | 4.7 | 26 | 11d | 42 | 29 |
| Mean | 82 | 63.9 | 31 | 0.3 | 24.7 | 131 | 51 | 39 | 134 |

[†] Duncan's multiple rang test (P=0.05)

66%로 낮게 나타났으며, 생육형질과 수량형질 등은 55% 차광구에서 가장높게 나타났다.

이상과 같은 결과로 차광 육묘의 효과는 정식시기, 차광 정도, 관리조건에 따라 유묘생존율 등 형질에 대한 효과는 다르게 나타날 수 있다고 판단되었으며, 수량증대를 위해서는 55%차광이 유리한 것으로 사료된다.

4. 줄기 전정 시기 및 부위가 생육과 수량에 미치는 영향

3월 하순에 지상부로부터 30cm 높에서 줄기를 전정한 후 11월에 재생된 생육 상황은 Table 9와 같다. 신초장 216cm, 경태 11mm, 분지수 6.3개였다. 지상부 10cm,

20cm 부위 높이로 전정한 것은 신초장 142~170cm, 분지수 5~5.7개였다. 지상부 10~20cm 부위에서 전정한 것 보다 지상부 30cm 높이에서 전정한 것이 신초장이 216cm로 생육이 좋았다. 주당 수량으로서 건물중은 지상 30cm 높이 전정 171.6g, 20cm 높이 전정 142.7g, 10cm 높이 전정 85.3g 순으로 지상 30cm 높이로 전정하는 것이 재생 능력이 가장 좋았으며, 생체중은 329.6g, 건물중은 171.6g로 생건비는 52%였다. 따라서 지상 30cm 높이로 전정하는 것이 무처리구보다 30%의 수확량의 증대하는 것으로 나타나 30cm에서 전정하는 것이 생육과 수량에 유리할 것으로 사료된다.

Table 9. Reproduction of *Acanthopanax koreanum* different in cutting site

| Cutting part (cm) | Cutting date | Plant height (cm) | Stem diameter (cm) | No. of leaves | No. of branches (ea) | Yield(g/plant) | | | Index of dry weight (%) |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------------|---------------|----------------------|----------------|------------|-----------|-------------------------|
| | | | | | | Fresh weight | Dry weight | D/F ratio | |
| Control | | 227a | 10 | 96a | 6.0 | 282.0b | 131.7c | 47ab | 100 |
| 10 | Mar. 30 '97 | 142c | 8 | 93a | 5.0 | 191.7d | 85.3d | 45b | 64 |
| 20 | | 170b | 11 | 66b | 5.7 | 267.6c | 142.7b | 53a | 108 |
| 30 | | 216a | 11 | 73b | 6.3 | 329.6a | 171.6a | 52a | 130 |
| Mean | | | | 189 | 10 | 82 | 5.8 | 267.7 | 132.8 |

† Duncan's multiple rang test (P=0.05)

적 요

제주특산 식물인 섬오갈피나무(*Acanthopanax koreanum* NAKAI)의 다량증식을 위하여 번식방법 및 유묘 생육 상황을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 종자는 15 에서 60일간 후숙시킨다음 Kinetin 50ppm에서 24시간 침지후 5 에서 60일간 저온처리하여 휴면타파한 것이 발아율 64%였다.
2. 녹지삽에서 호르몬 농도처리시 발근율은 IBA 100ppm에서 61.7%, NAA 50ppm에서 56.7%, IAA 100ppm에서 60.0%였다.
3. 녹지삽목에서 상토재료별 루톤 분의처리시 발근율은 송이+원예상토에서 76.7%, 비화산회토양에서 66.7%로 효과적이었다.
4. 3월 30일 삽목하여 8월 10일 정식묘에서 활착율은 75% 차광망 설치구에서 96%로 좋았으며 지상부 생육상황은 55% 차광망 설치구에서 좋았다.
5. 9월 30일 삽목하여 다음해 5월 2일 정식묘에서 활착율은 55% 차광망 설치구에서 91%로 좋았으며, 생육 및 수량성은 55% 차광망 설치구에서 양호하였다.

6. 전정부위에 따른 줄기 재생력은 지상 30cm 높이에서 전정한 것이 생육이 좋았다.

LITERATURE CITED

Ahn SD (1993) Study on the Propagation of *Acanthopanax* Plants II. Characteristics of seed and Growth of Embryo in Stratifying Treatment. Korean J. Medicinal Crop Sci. 1(1) : 16-23.

Brekhman II (1960) A new medicinal plant of the family Araliaceae the spiny *Eleutherococcus*. Izvsibir Otdel. Akad Nauk, U.S.S.R. 9:113-120.

Brekhman II (1980) *Eleutherococcus senticosus* a new medicinal Herb of the Araliaceae Family. Journal of Natural products. 49(2):29-31.

Brekhman II, and Dardymov IV (1969) Pharmacolog investigation of glycosides from Ginseng and *Eleutherococcus lioydia*. 32:46.

Brekhman II, and Kirrillov OI (1969) Effect of *Eleutherococcus* on alarm phase of stress. Life science 3:113.

Elyakova LA, Dzizenko AK, Sova UV, Elyakov GB (1972)

- Eleutherococcus glycosides on inclusion of labelled phosphorus in m-RNA, *Veprosy Med*, 17:267.
- Ovodov YuS, Frolova GM, Nefedova Myu, Elyakov GB** (1967) The glycosides of *Eleutherococcus senticosus* II. The structure of Eleutheroside A, B, C and D. *Khim. prirodn soedin.* 3,46.
- Park HK, Park MS, Kim TS, Choi IL, Jang YS, Kim GS** (1994) Cutting Propagation of *Eleutherococcus senticosus* MZXIM. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* 2(2) : 133-139
- Park HK** (1996) Morphology, germination and growth characteristics of kasiogalpi (*Eleutherococcus senticosus* Max). A Thesis for Degree of Doctor of Agriculture, Chonbuk National University.
- Whang WK, Choi SB, Kim IH** (1996) Physiological Activities of Mixed Extracts of *Acanthopanax senticosi* Radicis Cortex and *Eucommiae* Cortex. *Kor. J. Pharmacognosy.* 27(1) : 65-74.
- Yook CS, Rho YS, Seo SH, Leem JY, Han DR** (1996) Chemical Components of *Acanthopanax divaricatus* and Anticancer Effect in Leaves. *YAKHAK HOEJI* 40(3) : 251-261
- 鄭台鉉** (1974) 韓國植物圖鑑(木本類). 교육사. p408
- 朱有昌, 吳德成, 李景富** (1989) 東北藥用植物. 黑龍江科學技術院出版社. pp781-786
- 陳存仁** (1982) 圖說 漢方醫藥大事典(中國 藥學大典), pp316-319
- 韓大錫** (1991) 生藥學. 東明社, pp121-123
- 許仁玉** (1998) 섬오갈피의 재배. 제주도 농업기술원. pp 5-16
- 奧山春季** (1979) 寺崎日本植物圖譜. 平凡社. pp536~540
- 陸昌洙, 李東豪, 徐允校** (1976) 新品種을 포함한 韓國產 *Acanthopanax* 屬의 分類(1) 慶熙東西醫藥研究所 7 (3):179 - 190