

과제구분	경상기본	수행시기		전반기	
중장기 Code		RIMS Code		2007B00110000051	
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
가능성 작물 품종 육성에 관한 연구		특약작 (LS0105)	'05~'12	강원도농업기술원 북부농업시험장	정태성
가시오갈피 신품종 육성 연구		특약작 (LS0105)	'05~'08	강원도농업기술원 작물경영연구과	정했님
색인용어	가시오갈피, 열매 다수성, 선발육종, 삼목번식				

ABSTRACT

This study was carried out to obtain the basic information on selection for superior line of *Eleutherococcus senticosus* and advanced application technique of mass propagation of superior variety.

The results were as follows;

1. Variations of Characteristics of Collected *E. senticosus*.

This study was conducted to provide the basic information on *E. senticosus* collections and to elucidate the variations which could be utilized in *E. senticosus* breeding.

C.V. values of characters such as filament length, blooming period, shoot length, no. of shoot and fruit capacities, were very high. Accordingly, those characters were confirmed as useful standard to select for *E. senticosus*.

2. Selcection of superior line of *E. senticosus*.

We collected 37 region 913 lines(including 2 countries 17 foreign lines) of *E. senticosus* and ultimately selected 1 line that had high yielding, diseases tolerant and fruiting capacity.

3. Mass propagation method of superior variety

This study was conducted to establish the technique of mass propagation of superior variety of *E. senticosus*. We confirmed acceleration of callus formation and rapid propagation of stem cutting by wet cold storage during winter in *E. senticosus*. The rooting percent by cutting dates was high in november, February and decreased after march 15. Rooting was better in perlite than in coarse sand, peatmoss, vermiculite and vermiculite-perlite mixture.

Key words : *Eleutherococcus senticosus*, new cultivar breeding, high biomass yielding, disease tolerant, fruiting capacities

1. 연구목표

가시오갈피나무(*Eleutherococcus senticosus* (Rupr.&Maxim) Maxim)는 식물분류학상 두릅나무과 오갈피나무속에 속하는 활엽성 낙엽관목이다. 러시아의 우수리강 유역의 하바로부스크 지역(45-50°N)과 사할린(46-51°N), 중국의 흑룡강성, 길림성, 요령성 등의 동부 산간 지역(39-51°N) 및 일본의 북해도 동북부 등의 극동아시아 지역에 주로 분포하고 한국의 경우 중부 이북지역에 주로 자생한다(Kim, 1997).

항암, 간기능 활성화, 면역강화, 항산화, 항스트레스 등 매우 다양한 기능을 지니고 있으며, 식품원료로 사용이 가능한 안정적인 소재로 등록되어 있어, 부가가치가 매우 높은 자원 식물이다(육, 2000). 생약재로 주로 이용하는 줄기와 뿌리 외에 잎과 꽃, 열매 등의 부산물 또한 기능성 식품원료 및 관상원에 재료, 밀원식물, 향료자원 등의 다양한 분야에 활용할 수 있어 농가의 신소득 개발 작목으로 주목을 받고 있다.

특히 뿌리와 줄기의 경우 4~5년 이상 재배하여야 정상적으로 수익을 얻을 수 있는 반면(강원도농업기술원, 2008), 잎이나 열매의 경우 매년 수확이 가능하므로, 대량생산이 가능한 경우 안정적인 농가소득에 큰 도움이 될 수 있을 것으로 사료되며, 이를 위해서는 용도에 적합한 우량품종을 육성하는 일이 필요하다.

가시오갈피는 성분화 및 결실특성, 환경적응성 등 대부분의 유전형질에서 개체간 변이가 크게 나타나므로, 다양한 용도의 신품종 육성을 위해서는 선발육종방식을 통해 재배적 이용성이 높은 품종을 육성하는 것이 적합한 육종방법이다(Hur et al, 2001).

가시오갈피 열매에는 Eleutheroside B, E, sterol, chiisanoside 등이 포함되어 있으며, anthocyanin, flavonoid, 기타 다양한 대사산물을 풍부하게 함유하고 있기 때문에 대체약물 또는 건강보조식품 소재로의 개발가능성이 높다. 기존 연구보고에 의하면 국내 자생 가시오갈피의 경우 일부의 나무에서만 성숙된 자방을 관찰할 수 있으며 대부분 탈립 등으로 인하여 채종이 거의 불가능한 것으로 알려져 있었으나(Kim, 1998), 최근 연구결과에 의하여 3성이주(암, 수, 양성주) 식물인 것으로 확인되었으며(농촌진흥청, 2006), 암, 수그루를 적정 비율로 혼식하여 재배할 경우 결실이 가능한 것으로 확인된 바 있다(강원도농업기술원, 2008).

가시오갈피 잎의 경우 4월 초순경에 출아가 이루어지고, 중 하순경에 두릅나무 순과 유사한 형태의 신초 생장이 이루어지며, 특유의 향취가 있어 기호도가 높다. 또한 다양한 정유성분, 폴리페놀, 플라보노이드 등 항산화물질 및 Eleutheroside류 등 다양한 기능성 다당체 등이 풍부하고, 최근에는 항암, 항당뇨 등의 다양한 생리활성이 보고됨에 따라 잠재된 부가가치가 매우 높은 소재로 여겨진다. 그러나 아직까지 대량생산이 어렵고, 특히 개체 간에 품질 및 수량에 큰 차이가 있어, 순채소 생산을 위한 우량 품종의 선발이 필요한 실정이다.

또한 품종의 조기대량증식을 위해서는 영양번식 기술 개선이 필요하다. 줄기삽목법의 경우 미스트 시설내 IBA 100mg·L⁻¹ 침지처리 등 여러 기술들이 개발되고 있으나 발근율이 50% 내외로 현재까지 농가에서 실용화하기 어려운 수준이다.

강원도농업기술원 북부농업시험장에서도 1996년부터 지속적으로 국내외 가시오갈피 유전자원을 수집하여 특성검정 및 증식사업을 추진해왔으며, 생육특성, 성분화 특성, 결실능력,

내병성 등 다양한 형질에서 우수개체를 선발해왔으며, 효율적인 증식방법에 대한 일련의 연구를 수행해 왔다.

따라서 가능성이 우수한 것으로 알려져 있는 국내 자생 가시오갈피 유전자원을 활용하여 재배적응성이 높고 매년 잎과 열매를 활용하기 적합한 우수개체를 선발육종하고, 이를 대량 증식할 수 있는 영양번식기술을 개발하여 농가에 활용하고자 본 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

가. 수집 유전자원 특성검정

1) 시험재료

본 시험은 1996년부터 2002년까지 7년간 수집하여 철원 북부농업시험장 유전자원포에 식재한, 국내 35지역 896개체 및 국외종(중국, 일본) 17개체를 대상으로 하였다.

2) 조사방법

엽형, 가시형태, 화기구조 등을 생육시기별로 사진 profile을 작성하여 비교검토를 하였으며, 기타 개화 및 결실, 생육특성 조사방법은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하여 실시하였다(2002).

자성 및 웅성기관의 발달특성은 개체별 수술 및 암술의 길이, 꽃밥의 색깔과 크기, 개화기와 3~7일 경과후의 암술길이와 주두 직경의 변화 및 유두돌기 발달 유무 등을 조사하여 나타내었다. 그밖에 화분형태와 핵은 lacto-propionic-orcein 염색액을 이용하여 관찰하였으며, 최종적으로 열매 수확량 및 종자 등숙율(정상적으로 수정이 이루어진 등숙종자수/전체 채종 종자립수×100)을 산출하여, 결실능력을 검정하였다. 최종적으로 성 분류 기준은 개화시 수술길이가 4mm이상으로 발달하고, 정상적으로 개약 및 화분생산이 관찰되며, 암술은 형태만 남아있는 개체를 수그루로 판별하였으며, 암그루의 경우 개화시 수술길이가 2mm미만으로 퇴화되고, 개화 3~7일 후에 정상적인 주두발달이 이루어져서 흰색의 습윤한 유두돌기가 형성되고, 수분이 이루어진 후 정상적으로 종자결실이 이루어지는 것을 확인하여 판별하였다.

두 분류군의 중간형태를 띠는 불완전한 성발달군을 (불완전) 양성주로 분류하였다.

내병성 조사는 개체별로 낙엽전 병이 발생한 잎의 비율(%) × 1개복엽당 평균병반면적비율(%)을 관찰하여 전체 병발생량을 산출하였다.

3) 통계분석 및 특성조사표 작성

각 형질별 평균, 변이계수, 계급값을 산출하여 용도별 주요 판별형질을 선발하였다.

나. 국내 자생 가시오갈피 우량계통 선발

1) 시험재료는 특성검정 조사대상으로 활용한 국내외 유전자원 37지역 913개체를 대상으로 수행하였다.

2) 선발기준 및 조사방법

(1) 1차 선발(2005)

일차적으로 수형, 신초신장속도 등 재배적응성과 관련하여 우수한 생육특성을 나타내는 315개체를 선발하였다. 수고, 신초발생, 엽형 등의 생육특성 조사방법은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하여 실시하였다.

(2) 2차 선발(2006)

1차 선발한 331개체 중 전년도 조사기준과 동일한 방식으로 연차간의 변이를 검토하고, 결실능력이 우수한 국내 자생 수집계통 118개체를 선발하였다.

(3) 3차 선발(2007)

2차 선발을 통해 선발한 118개체를 대상으로 연차간 형질변이를 검토하고, 내병충성이 우수한 계통을 각각 10개체씩 용도별(열매다수성 및 순채소용)로 선발하였다.

(4) 최종선발(2008)

3차년도에서 선발한 열매 다수성 및 순채소용 우수 계통을 대상으로 연차간 변이를 검토하고 최종 우수계통을 선발하여 특성조사표를 작성하였다.

다. 동계삼수저장 처리를 통한 캘러스 형성 촉진 및 발근율 향상효과

1) 시험재료

북부농업시험장(철원)에 식재한 가시오갈피의 1년생 목질화된 가지를 시험재료로 활용하였으며 일반적인 시험의 삼수저장용토는 버미큘라이트와 펄라이트 1:1 혼합용토, 삼수길이는 20cm, 직경 0.6~1cm 수준의 규격으로 처리구별 30개의 삼수를 사용하였다.

2) 삼수저장환경

동계삼수저장시설은 북부농업시험장 시험포장내의 지하 1m 깊이의 동결점 아래에 저장고를 파서 설치하고, 바닥에는 마사토를 부어 10개 단위의 삼수 묶음을 기부가 1/2 깊이로 묻히도록 저장하였다.

3) 처리내용

적정 삼수채취 시기 선발시험은 낙엽기 이후의 휴면이 이루어지는 추계와, 월동 후 출아가 이루어지기 전인 춘계의 두 시기로 나누어 수행하였으며 그 시기는 각각 추계는 2006년 11월 15일에, 춘계는 2007년 2월 15일과 3월 15일에 각각 삼수를 채취하여 동계삼수저장시설에서 저장시험을 수행하였다.

삼수저장용토 선발시험에서는 기본재료로 마사토, 펄라이트, 버미큘라이트, 피트모스 4종을 단용으로 사용하였고, 펄라이트와 버미큘라이트를 각각 1:1로 혼합한 처리구를 포함하여 총 5처리구를 배치하였다.

삼수저장은 온도처리시험의 경우 저온저장고를 활용하여 시험을 수행하였다. 온도조건은 0, 4, 8, 12±1℃의 4수준으로 하였다. 온도와 저장용토 시험의 경우 처리구별로 토양수분함량이 포장용수량의 40~60% 수준이 유지되도록 관수시점을 달리하여 조절하였다.

4) 조사방법

캘러스 형성을 조사는 삼목 30일 후, 발근을 조사는 45일경 발근수와 삼수당 최장근경 등을 측정, 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 유전자원 특성검정

국내외 자생수집군락 및 개체에 대한 시기별, 특성별 사진 profile(약 1,500여점)을 작성하고, 비교검토를 수행하였다. 순채소 및 열매 다수확용 우량개체 선발을 위한 주요 형질특성 조사결과는 표 1과 같다.

표 1. 수집계통 주요형질 변이계수('05~'06)

	신초발생수 (개)	신초길이 (cm)	수술길이 (mm)	암술길이 ² (mm)	복엽장 (cm)	복엽폭 (cm)	열매백립중 (g)	열매수확량 (g)
평 균	6.2	56.7	3.06	0.99	18.8	19.9	39.7	323.3
범 위	0-32	4-130	0.93-5.75	0.5-1.8	8-34	8-37	15.1-68.7	12-1672
변이계수 (%)	96.6	43.0	47.4	27.3	18.1	18.7	31.9	95.2

²암술길이는 개화 3~7일 경과후 주두의 유두돌기가 발달하고, 최대 길이신장이 이루어진 상태에서 측정.

1) 개화특성

수술길이는 평균 3.06mm이고, 범위가 0.93~5.75mm이었으며, 변이계수가 47.4%로 매우 높았다. 이는 성분화 특성과 직접적인 연관관계가 있으며, 수그루 분류군의 경우 정상적으로 웅성기관이 발달하여 수술길이가 상대적으로 긴 경향이며, 반대로 암그루 분류군의 경우 웅성기관이 퇴화되고 자성기관이 발달하여 수술길이가 짧다는 보고 자료와도 일치하는 형질 특성을 확인하였다. 개화 3~7일 경과 후 최대 신장한 암술길이는 평균 1mm이고, 범위가 0.5 ~1.8mm이며, 변이계수가 27.3%로 수술길이 형질과 함께 성 분류에 적합한 판별 형질로 나타났다.

개화기는 평균 6월 29일경이었으며, 범위는 6월20일~7월12일로 개화기 차이가 20일 이상 차이가 나타났으며, 장마기를 피하는 조생 또는 만생계통의 선발이 가능한 것으로 판단되었다.

2) 엽특성

가시오갈피는 인삼과 거의 유사한 잎의 형태를 지녔으며, 복엽장, 복엽폭, 정단부 소엽의 엽신모양, 거취발생, 잎자루 길이, 잎자루내의 안토시아닌의 분포 등 매우 다양한 형질에서 개체간의 변이차이가 크게 나타났다.

이중 특히 복엽장과 복엽폭의 경우 엽면적과 정의 상관관계를 나타내며, 평균은 각각 18.8, 19.9, 범위는 8~34, 8~37cm, 변이계수는 각각 18.1, 18.7% 수준으로 엽 수확량과 관련된 유용한 선발형질로 판단되었다.

순채소용 우량계통 선발에 유용한 형질로는 전엽기의 신초발생모양이 가장 적합할 것으로 판단되었다. 신초발생모양은 크게 개장형과 붓형으로 구분이 되며, 개장형의 경우 출아와 함께 잎이 전개되어 순채로써의 상품성이 다소 낮은 경향이었으며, 붓형은 출아후 전엽기까지 10여일 이상 잎이 전개되지 않고, 붓 형태로 유지되는 특징을 보여 고품질 순채소 수확에 적합한 것으로 나타났다.

3) 줄기특성

가시오갈피 줄기는 두릅나무와 유사한 형태로 뿌리에서 직접 맹아가 발생하여 신초생장이 이루어지는 특징이 있다. 신초의 발생수, 경경, 평균 신장속도는 줄기 수확량과 직접적으로 관련된 선발 형질로 판단되었다.

평균 신초 발생수는 6.2개, 범위는 0~32, 변이계수는 96.6%, 평균 신초길이는 50cm, 범위는 2~150cm 변이계수는 42.6%로 수량성 검정에 용이할 것으로 사료되었다. 단, 신초발생수와 신초경경 사이에는 부의 상관관계가 나타나, 순채소 다수확성 가시오갈피 우량계통 선발시 반드시 신초발생수와 경경을 종합적으로 고려하여 선발하여야 목적하는 품종을 육성할 수 있을 것으로 판단되었다.

피침의 형태 및 절간 피침밀도 등도 개체간에 큰 변이차가 있는 것으로 나타났으나, 이중 절간 피침밀도는 동일한 개체내에서도 기부에서 직접 발생한 신초의 절간에서 높게 나타난 반면, 전년도에 생육한 가지 정단부에서 발생한 신초의 경우 성기게 발생하는 등 균일하지 않은 특성을 보였고, 수분스트레스에 등의 환경요인에 의한 변이가 매우 큰 것으로 나타나 주요선발기준에서는 배제하였으며, 상대비교 수준에서 참고자료로만 활용하였다.

4) 열매특성

열매 백립중의 경우 평균 39.7g, 범위는 12~1672, 변이계수는 31.9% 수준으로 열매 크기판별에 유용한 형질로 판단되었다. 열매 다수확성 계통 선발에 직접적인 연관성이 있는 열매수확량의 경우, 동일 군락내에서도 변이계수가 높고, 연차간에도 차이가 있어 선발시 검정기간을 3년 이상으로 늘릴 필요성이 있는 것으로 나타났다.

5) 기타

그 외에 어린 신초 및 엽병, 피침, 꽃, 열매 등의 안토시아닌 발현부위 및 함량에 개체간의 큰 차이가 있었으며, 향후 안토시아닌의 기능성과 연계한 품종선발 또는 특이품종 판별에 유용한 형질로 활용이 가능할 것으로 판단되었다.

낙엽기는 내병성과 높은 상관관계를 나타냈으며, 병 발생이 많을수록 조기에 낙엽이 이루어지는 경향이였다. 낙엽기 및 내병성 또한 변이계수가 매우 높은 형질로 판단되었다.

그 외에 피침, 화기구조, 종자형태 특성 등과 관련된 품종판별 유용형질 40여 가지를 선발하여 가시오갈피 품종특성조사표를 작성하였다.

나. 우량계통 선발

1) 1~2차 선발('05~'06)

국내외 37지역 총 913계통(국내 자생수집종 896계통)에 대한 수형, 엽형, 신초발생, 개화특성 등을 조사한 결과 동일 수집지역내의 개체간에도 여러 형질에서 다양한 유전적인 변이가 나타났다.

이중 신초신장이 연 평균 40cm이상으로 재배포장에서 정상생육이 가능하고, 병해충 발생이 적은 생육우수개체 315주를 선발하였으며, 이를 대상으로 연차간 생육특성 변이를 검정하고 결실능력이 우수한 국내 자생 수집 암그루 및 양성주 계통 118개체와 순채소용 수그루 150개체를 각각 용도별로 선발하였다.

2) 3차 선발('07)

순채소용은 신초발생모양 및 수량성 등을 선발기준으로 하여 총 4개의 우량계통을 선발하였다. 선발된 개체들은 대부분 전엽기가 4월 하순경으로 출아 후 10일 이상 전엽이 이루어지지 않는 특성이 있으며, 신초발생수가 평균 5개 이상, 신초경경이 0.7cm 이상으로 신초생육이 우수한 특징이 있다.

열매 다수성 품종의 경우 열매수확량이 연평균 500g 이상인 계통 중 내병성 및 생육이 우수한 5계통을 선발하였다(표 2).

표 2. 선발계통의 생육특성('07~'08)

계통명	성 분류군	전엽기 (월.일)	낙엽기 (월.일.)	수고 (cm)	신초 발생수 (개)	신초장 (cm)	신초 경경 (cm)	열매 수확량 (g)	비고
GWKS030048	수	4.25	11. 6	149	3	69.0	0.7	-	순채소용
GWKS060025	"	4.27	10.25	178	6	48.0	0.8	-	"
GWKS100002	"	4.24	10.30	162	8	40.0	0.7	-	"
GWKS210001	"	4.30	11. 3	184	5	53.7	0.8	-	"
GWKS030071	암	4.22	11. 2	197	3	37.3	0.8	1452	열매 다수확용
GWKS030102	"	4.25	10. 23	139	4	45.5	0.8	523	"
GWKS030111	"	4.27	10. 18	171	3	37.5	0.6	551	"
GWKS030224	"	5.4	10. 13	232	5	75.5	0.6	478	"
GWKS030303	"	4.15	11. 1	160	4	65.4	0.7	1147	"
천수	수	4.27	11. 2	183	5	35.0	0.7	-	-
미수	암	5.2	10. 25	237	4	46.5	0.6	356	-



GWKS030048

GWKS060025

GWKS100002

GWKS210001

그림 1. 순채소용 유망 선발계통



그림 2. 열매 다수확성 유망계통(GWKS030071)

3) 최종선발('08)

3차 선발계통 중 최종 생육특성조사 및 결실능력의 연차간 변이검정을 통하여 그림 2의 열매 다수확성 가시오갈피 우량계통 GWKS030071을 최종선발하였다.

(1) 고유특성

개화 3~5일후 꽃잎이 탈락되면서, 암술이 급격히 발달하고, 암술머리에 습윤한 유두돌기가 발달하여 수분이 용이한 형태로 변한다. 1년지 경화된 줄기의 색깔이 연두빛을 띠는 갈색인 것이 특징이다. 꽃잎색은 옅은 연두색이며, 꽃밥은 연노란색으로 개화 직후 갈색으로 변하여 탈락하고, 암술은 개화직후 연두색 빛깔에서 발달이 완료된 3~5일 경과시점에 흰색으로 변한다. 과피는 암청색을 띄며, 생육초기에는 신초에 안토시아닌 발현정도는 중간 수준의 특성을 지닌다.

(2) 가변특성

전엽기는 4월22일경으로 채종용 품종 ‘미수’와 유사한 시기를 보였으며, 선발집단 중 매우 느린 편에 속하였다. 수술길이는 0.9mm 로 거의 발달되지 않고 형태만 남아있는 것이 특징이다. 반대로 주두길이는 1.0mm로 ‘미수’ 품종보다는 다소 짧은 경향이었으나, 주두발달이 이루어지고 유두돌기가 형성되는 전형적인 암그루 특징을 가지고 있다. 연평균 신초발생수는 3.0개, 신초경경은 8.0mm 수준으로 생육이 우수한 것이 특징이다(표 3).

표 3. 열매 다수확용 우량계통 ‘GWKS030071’의 생육특성

구분	전엽기 (월.일)	개화기 (월.일)	수술길이 (mm)	주두길이 ² (mm)	신초발생 수(개)	신초경경 (mm)	복엽장 (cm)	복엽폭 (cm)
GWKS030071	4.22.	6.26.	0.9	1.00	3.0	8.0	15.3	17.5
미수	4.23.	6.28.	1.04	1.77	4.5	6.5	20.2	18.8

²개화 5일후 정상주두 발달시 측정

열매 성숙기는 9월 28일경으로 매우 느린 특성을 나타냈으며, 열매는 중립종(34.3g)이고 성목 기준으로 연 평균 열매수량이 1.45kg 수준으로 매우 높은 것이 특징이다(표 4).

표 4. 열매 다수확용 우량계통 ‘GWKS030071’의 결실특성

구분	혹숙기 (월.일)	열매 송이수	열매수량 ² (g)	과병장 (cm)	과립장 (mm)	열매 백립중(g)	종자 백립중(g)
GWKS030071	9.28.	40.5	1,452	13.5	8.5	34.3	1.12
미수	9.12.	12.5	356	12.0	8.2	31.5	1.01

²수령 7년생 이상 기준

(3) 기타

생육이 왕성하고 결실능력이 우수한 반면 점무늬병 발생에 다소 약한 특성이 있다. 그 외에 진딧물이나 잣빛곰팡이병 등 가시오갈피에 주로 발생하는 병원균에 대해서는 강하고, 특히 열매 혹숙기가 상대적으로 늦은 만생계통으로 결실기 노린재 발생도 적은 것이 장점이다.

용도는 식용, 약용, 조경용, 기타 밀원식물 등 활용 폭이 클 것으로 기대되고, 특히 열매를 활용하기 위한 재배용으로 적합할 것으로 판단되었다.

다. 캘러스 형성 촉진을 위한 동계 삼수저장시험

가시오갈피 영양번식방법 중 가장 많이 사용되는 것이 줄기삼목법이다. 그러나 가장 효율이 높은 것으로 알려져 있는 반숙지삼(IBA 100ppm 침지 후 밀폐삼)의 경우에도 최대 발근

율이 60% 수준으로, 삼목 후 캘러스 형성 및 발근속도가 1~2개월 이상 소요되는데, 대부분 이 시기에 잎의 과도한 증산작용과 고온에 의한 삼수기부의 부패 등이 원인으로 번식효율이 급격히 낮아진다.

이러한 문제점을 개선하기 위해서, 휴면기에 캘러스 형성 및 발근을 조기에 유도시키고, 출아 후 잎이 전개되어 증산작용이 이루어지는 시점에 고온을 피하기 위한 방법으로 동계삼수저장기술을 개발하고자 하였다.

휴면기에 들어간 가지를 잘라 삼수를 채취하여 동결점 이상의 저온조건에서 저장하면, 출아는 억제된 상태에서 캘러스 형성을 유도할 수 있는데, 이러한 환경조건을 조성하기 위하여 북부농업시험장(철원, '06~'07) 시험포장에 동결점 이하(지하 1m)의 깊이에 저장소를 설치하고, 저장기간 중의 기온과 저장소 온도변화를 비교하였다(그림 3).

그래프에 나타나있듯이 저장시험이 수행된 11월 초순경부터 이듬해 4월 하순경까지 일평균기온은 평균 -10~+15℃ 범위로 동계저장기간 중 대부분의 기간동안 영하의 온도 분포를 보였으나, 동결점 이하의 지하저장소의 경우 무가온 상태에서도 영상 5~15℃ 범위의 가시오갈피 생육에 적합한 온도 수준을 유지시킬 수 있는 것으로 확인되었다.

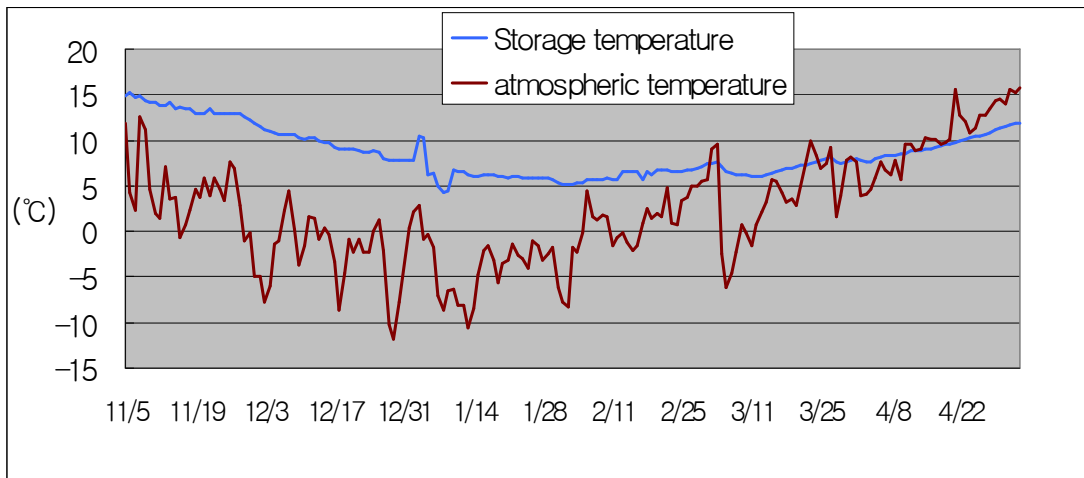


그림 3. 삼수저장기간의 기온 및 저장소 온도 변화

가시오갈피의 휴면기인 11월 15일, 이듬해 2월 15일, 3월 15일에 각각 1년지 목질화된 가지를 채취하여 줄기직경이 0.6~1cm 내외, 삼수깊이 20cm 수준의 삼수를 조제하여 삼수저장소에 저장한 결과 11월 상순과 2월 15일 처리구에서 각각 캘러스 형성율이 96.7, 93.3%, 발근율이 86.7, 83.3%로 가장 높은 것으로 나타났다. 3월 15일의 경우 캘러스 형성속도는 빠른 것으로 나타났으나, 상대적으로 11월 15일, 2월 15일 처리구보다 삼수저장온도가 높아지면서 부패율이 급격히 증가하는 경향을 보였으며, 캘러스가 형성되기 전 광이 차단된 조건의 저장소에서 출아 및 전엽이 이루어지면서 발근이 잘 이루어지지 않았다(그림 4).

표 5. 삼수 저장시기에 따른 켈러스 형성 및 발근특성

(%)

삼수저장시기	켈러스형성율	발근율	부패율
11.5.	96.7 a	86.7 a	16.7 a
2.15.	93.3 a	83.3 a	6.7 a
3.15.	76.7 a	20.0 b	23.3 a

* 조사시기 : 켈러스 형성율(삼수저장 30일 후), 발근율(삼수저장 50일 후)



그림 4. 삼수 저장시기에 따른 발근 및 출아특성 비교

삼수 저장용토 선발시험에서는 통기성이 높은 펄라이트 단용 처리구에서 켈러스 형성율이 80% 수준으로 가장 우수하였다(표 6). 버미큘라이트와 펄라이트 1:1 혼합용토는 켈러스형성율이 73.3%로 펄라이트 단용 처리구에 비하여 다소 낮은 편이나 보수력이 높아 대량 삼수저장시 수분관리는 상대적으로 용이할 것으로 판단되었다. 펄라이트를 제외한 마사토, 피트모스, 버미큘라이트 단용처리의 경우 대부분 부패율이 높아 부적합한 것으로 나타났다. 대부분 보수력이 높은 용토에서 부패율이 높아지는 경향을 보여 삼수저장시 통기성 확보가 가장 중요한 것으로 판단되었다.

표 6. 삼수 저장상토별 켈러스 형성 및 발근특성

(%)

삼수저장상토	켈러스형성율	부패율
마사토	63.3 ab	40.0 a
피트모스	53.3 b	43.3 a
펄라이트	80.0 a	6.7 c
버미큘라이트	70.0 ab	40.0 a
펄라이트+버미큘라이트	73.3 ab	23.3 b

삼수저장 온도조건은 0, 4, 8, 12℃(3월15일 삼수채취) 범위 중 12℃ 저장조건에서 가장 켈러스 형성율이 높고, 발근속도가 빠른 것으로 나타났다(표 7). 이는 가시오갈피 발아 및 생육적온과도 일치하는 경향이었으며, 휴면기에 켈러스 유도를 위해서는 적정 수준 이상의 온도유지가 중요할 것으로 판단되었다.

표 7. 삼수 저장온도별 캘러스 형성 및 발근특성

(%)

저장온도	캘러스형성율	발근율	부패율
0	-	-	-
4	26.7 b	0.0 b	6.7 b
8	66.7 a	0.0 b	16.7 ab
12	83.3 a	23.3 a	26.7 a
R.T.(지하저장소)	76.7 a	20.0 a	23.3 ab

* 조사시기 : 캘러스 형성율(삼수저장 30일 후), 발근율(삼수저장 50일 후)

4. 적 요

본 연구는 가능성이 우수한 것으로 알려져 있는 국내 자생 가시오갈피 유전자원을 활용하여 재배적응성이 높고 매년 잎과 열매를 활용하기 적합한 우수개체를 선발육종하고, 이를 대량 증식할 수 있는 영양번식기술을 개발하여 농가에 활용하고자 본 연구를 수행하였다.

가. 지역별 수집계통 생육특성검정

가시오갈피 수집 유전자원의 주요형질특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

1) 개화 및 결실특성

수술길이는 평균 3.1mm, 범위가 0.9~5.6mm, 변이계수가 47.4%로 매우 높았으며, 개화 3~7일 경과 후 최대 신장한 암술길이는 평균 1mm, 변이계수는 27.3%로 개체선발에 매우 유용한 것으로 나타났다.

2) 생육우수계통 선발형질로는 신초발생수 및 신초길이 등의 항목이 변이계수가 72.0%, 42.6%로 매우 높았다.

3) 기타 어린 신초 및 엽병, 피침, 꽃, 열매 등의 안토시아닌 발현 부위 및 함량에 개체간의 큰 차이가 있었으며, 향후 특이 품종 판별에 유용한 형질로 활용할 가능성이 높은 것으로 판단되었다.

나. 국내 자생 가시오갈피 우량계통 선발

1) 1년차 시험에서는 국내외 37지역 총 913(국내 자생수집종 896계통) 개체를 대상으로 수형, 재배적응성과 관련된 생육특성을 조사하고 1차 선발된 331계통을 대상으로 다시 성장량 및 내병성 등을 기준으로 2차 선발을 수행하여 총 34계통을 선발하였다.

2) 3차 선발은 각각 개화기와 수정, 결실특성 등을 고려하여 총 3조합 6계통으로 선발하였다.

3) 3차 선발계통 중 최종 생육특성조사 및 수분, 결실능력의 연차간 변이검정을 통하여 수분수용 수그루 1계통 및 채종수용 암그루 1계통을 각각 최종 선발하였다.

(시험 1) 우량계통 선발

- 가시오갈피 국내외 수집계통 913점을 대상으로 열매 다수확성 우수계통 GWKS030071 선발 및 순채소용 우수계통 4점 특성검정 완료

(시험2) 삼목효율 증진을 위한 동계 삼수저장기술 개발

- 가시오갈피 1년지 삼수를 휴면기(11월 중순경, 2월 중순경)에 채취하여 동결점 이하의 깊이로 삼수저장소를 설치하여 삼수 기부가 10cm 이상 묻히도록 저장하고 저장시기별 발근율을 검토한 결과 적정 삼수저장시기는 11월 중순, 2월 중순이 적합하였으며, 이때 발근율은 각각 86.7, 83.3%로 높게 나타남
- 적정 삼수저장온도는 12℃, 저장용도는 펄라이트에서 캘러스 형성 및 발근이 우수하였음

5. 인용문헌

- Ahn, S.D. 1993. Study on the propagation of *Acanthopanax* plants II. Characteristics of seed and growth of embryo in stratifying treatment. Kor. J. Med. Crop Sci. 1(1) : 16-23.
- 한덕룡, 김창중, 김정희. 1985. *Acanthopanax koreanum* Nakai.의 약효성분에 관한 연구. 약학지. 29(6) : 357-361.
- 호남농업시험장. 1996. 농사시험연구보고서.
- Hong, K. N., D. J. Cho, Y. H. Park, S. K. Hur, Y. P. Hong, and B. Y. Kang. 2000. Genetic Variation of some Patches of *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim. in Korea. Jour. Korean For. Soc. 89(5):645-654.
- Hur, S.D., Y.H. Park, S.K. Yoo, 2001. Growth and Leaf Characteristics of *Acanthopanax senticosus* and *A. sessiliflorus* in their Habitats. Jireab Journal of Agricultural and Forest Meteorology
- 강원도농업기술원. 2006. 농사시험연구보고서.
- Kim, C.H. 1997. Systematics of *Eleutherococcus* and related genera(*Araliaceae*). Chonbuk National Univ.
- 김선, 박문수. 1997. 가시오갈피 채종에 관한 기초연구. 호남농업시험장 시험연구보고서. p. 406-407.
- 김태수, 박호기, 박문수, 장영선, 박근용, 이만상. 1994. 가시오갈피 번식에 관한 연구. II. 개화 결실에 관한 조직학적 관찰. 한국육종학회지 26(별책1호) : 132-133.
- Kim, Y.J., H.K. Park, M.S. Park, S. Kim, and K.G, Choi. 1997. Morphological and anatomical characteristics of five *Eleutherococcus* Species. Korean J. Breed. 29(1) : 56-63.
- Kim, S. D. Y. Kim, M. S. Park, S. Y. Choi, and S. J. Yun. 1998. Intraspecific relationship of *Eleutherococcus senticosus* Max. by RAPD Markers. Korean J.

Medicinal Crop Sci. 6(3):165-169.

Liu L.D., H.J. Zhang, N. Zhu, and J.H. Shen. 2001. Pollen Viability and Stigma Reseptivity of *Eleutherococcus Senticosus*(*Araliaceae*). Bulletin of Botanical Research 21(3):375-379

농촌진흥청. 2002. 농사시험연구조사기준.

농촌진흥청. 1998. 작물재배생리의 이론과 실험.

Park, H.K. 1996. Morphology, Germination and Growth Characteristics of Kasiogalpi (*Eleutherococcus senticosus* Max.). Chonbuk National Univ.

Park M.S., Y.J. Kim H.K. Park, S Kim, G.S. Kim, and Y.S. Chang. 1996. Habitat environment of *Eleutherococcus senticosus* Max. Kor. J. Crop. Sci. 41(6) : 710-717

Park M.S., Y.J. Kim H.K. Park, Y.S. Chang, and J.H. Lee. 1995. Using air temperature and sunshine duration data to select seed production site for *Eleutherococcus senticosus* Max. Korean J. Crop Sci. 40(4) : 444-450.

육창수. 2000. 오가피. 경원미디어.

6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2007년도 (3년차)	기초자료	가시오갈피 열매 다수성 품종 특성조사표
2007년도 (3년차)	영농활용	캘러스 형성 촉진 및 발근율 향상을 위한 동계삼수저장기술
2008년도 (4년차)	학술발표	가시오갈피 신품종 육성

7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도			
					05	06	07	08
책임자	강원도농업기술원	농업연구사	정햇님	세부과제 총괄			○	○
공동연구자	강원도농업기술원	농업연구사	정태성	시험연구결과분석				○
공동연구자	강원도농업기술원	농업연구관	서정식	연구자문				○
공동연구자	강원도농업기술원	농업연구관	이성열	연구총괄			○	
공동연구자	강원도농업기술원	농업연구사	임상현	시험연구결과분석	○	○	○	
공동연구자	강원도농업기술원	농업연구사	최강준	시험설계 및 조사	○			
공동연구자	강원도농업기술원	농업연구사	김시창	연구자문	○	○		
공동연구자	강원도농업기술원	농업연구사	하건수	시험연구수행	○	○		