

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
중장기 Code		RIMS Code		20070301035002	
연구과제 및 세부과제		연구분야(Code)	수행기간	연구실	책임자
기능성 작물 품종육성에 관한 연구		특용작물 (IC0319ZZ)	'06~'11	인삼약초시험장	정태성
1) 삼지구엽초 신품종 육성 연구		"	'07~'11	"	정해님
2) 비타민나무 유전자원 수집 및 우량계통 선발		"	'06~'11	"	정태성
색인용어	삼지구엽초, 비타민나무, 우량계통, 신품종, 다수성				

ABSTRACT

This study was carried out to obtain the basic information on selection for superior line of *Epimedium koreanum* and Seabuckthron(*Hippophae rhamnoides* L.) for selection breeding.

The results were as follows;

1. Selection of superior line of *E. koreanum*.

Epimedium koreanum is a species of flowering plant in the barberry family, Berberidaceae, that is native to Korea. This study was conducted to provide the basic information on *E. koreanum* collections and to elucidate the variations which could be utilized in *E. koreanum* breeding.

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

We collected 6 region 300 lines(including 2 countries 20 foreign lines) of *E. koreanum* and ultimately selected 1 line(GW0329) that had high yielding, diseases tolerant and fruiting capacity.

2. Selection of superior line of *H. rhamnoides*.

The objective of this study was to investigate characteristics and to select superior lines of sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) for development of special economic crops at inclined fallow land in hilly area in Gangwondo. This study was conducted at the field of Ginseng and Medicinal plants Experiment Station of Gangwondo Agricultural Research and Extension Services in Churwon for five years (2006 - 2010) and the results are as follows:

We collected nine sea-buckthorn germplasm from China, Mongolia, and Russia from 2004 to 2006 and the seed characteristics of 100 weight, width, and length were 0.75 - 1.18g, 2.2

- 2.8mm, and 3.3 - 5.9mm, respectively. Seed color was various from brown to black.

Germplasm from China at 2004 were used to select superior lines for high yield and 125 lines were primarily selected in 2006. Five lines including GWHR101066 were finally selected for female plant and two lines including GWHR101061 were selected for male plant.

Germplasm from China, Mongolia, and Russia from 2005 to 2006 were used to select superior lines for multipurpose and 240 lines were primarily selected in 2007. Twelve lines including GWHR10230 were finally selected.

Apids, *Basilepta fulvipes*, and *Anomala rufocuprea* were found as major insects, especially high occurrence of *Basilepta fulvipes* indicated necessity of pest control. It is demanded to develop control method of stem blight by *Phoma* sp. in winter season.

1. 연구목표

도시화에 따라 스트레스 증가, 환경오염 등의 문제가 대두되고, 서구화된 식생활에 의한 성인병 발병율이 높아지면서 현대인들의 산채, 약용작물 등 건강 기능성 식물에 대한 관심과 수요가 급증하는 추세이다.

강원도는 청정 환경과 서늘한 기후적 이점을 활용한 기능성 산채, 약용 자원식물의 발굴 및 건강 기능성 신작목 개발에 대한 연구를 지속적으로 수행해 왔으며 삼지구엽초, 비타민 나무, 가시오갈피 등의 신작목을 발굴하고 특화작목으로 육성하기 위한 일련의 사업 등을 수행하였다.

신작목의 특성상 초기에는 야생종 및 재래종을 이용한 종자번식방법으로 종묘를 확보하여 소규모 생산단계로 시작하는 경우가 많으며 이러한 경우 균일한 품질 유지 및 재배 생력화가 어렵고, 국외산과의 품질 차별화에 걸림돌이 되고 있다. 따라서 각 작목별 지역 환경특성 및 활용목적에 적합한 표준 품종육성이 시급히 요구되는 바이다

삼지구엽초는 매자나무과 삼지구엽초속 식물로 생약명은 음양곽(淫羊藿)이라고 하며 주요 성분은 Icarin, des-o-Methylcariin Magnoflorin 등이 있다. 국내에는 *Epimedium koreanum* 1종이 자생하고 있으며, 전세계적으로 *Epimedium*속에 60여종 이상이 분포하는 것으로 알려져 있다.

중국, 일본, 한국 등에서는 *Epimedium*속 식물의 줄기와 잎을 건조한 것을 음양곽이라고 하여 한방에서 강장, 강정, 이뇨, 음위 등의 약용으로 주로 활용하는 반면, 미국, 유럽 등에서는 다양한 화형과 화색을 이용하여 반그늘 지역에 지피식물로 이용하고 있다. 일본에서도 약용 뿐만 아니라 왜화품종을 이용 분화 및 화단용 종묘를 생산하여 고부가가치 상품으로 소득을 올리고 있다. 국내에서도 삼지구엽초를 분화용으로 개발하여 새로운 지역특화 소득원으로 개발하고자 하는 시도가 이루어진 바 있으나 국내종의 경우 화색 등이 매우 제한적이라는 문제점과, 상업화 하기 위해서는 개화기 연장 및 왜화재배 등의 다양한 기술개발 및 품종 개량 등의 개선점이 제기되었다(이 등, 1998)

비타민나무(*Hippophae rhamnoides* L.)는 보리수나무과(*Elaeagnaceae*)에 속하며 낙엽활엽 관목으로 일반적으로 Sandthorn, Swallow-thorn, Sea-berry(Sea buckthorn, 바다근처에서 자라고 가시가 많은 특징에서 유래)로 불리고 중국어로는 Saji(沙棘)로 알려져 있으며 중앙아시아에서 유럽에 이르는 넓은 지역에 자생하고 캐나다, 유럽, 러시아, 중국, 몽골, 파키스탄, 인도의 고산까지 폭 넓게 재배되고 있다.

현재까지 알려진 비타민나무는 6종 12아종으로 분류되며 내한성이 강한 식물로서 가뭄과 한발에 잘 견디고 -43~40℃의 기후조건에서도 생육이 가능할 뿐만 아니라 가장 재배면적이 많은 중국에서는 이미 오래전부터 토양유실 방지 및 사막화 방지를 위해 비타민나무를 식재하여 임목자원, 가축사료, 식·약용 가공식품 등을 개발하여 활용하여 왔다.

비타민나무는 1~3년생은 한 해 90~150cm까지 성장하며 열매를 맺는 4년생부터는 60~75cm 정도 성장하고 암·수가 다른 자웅이주로 은회색의 피침형 잎이 호생하고 열매는 4월과 10월 경에 수확하는 것으로 알려져 있으며 열매는 보통 오렌지색이며 노랑과 붉은색도 있다. 열매는 음료로 가공하거나 향료로도 사용하며 어린줄기나 잎으로는 오일로 가공하여 약제로 이용하고 잎은 차로도 생산한다 또한 줄기로는 가축사료로 이용하는 등 다양한 식·약품으로 활용하고 있다.

국내에는 2000년대 초에 들여온 것으로 추정되나 정확한 기록은 없으며 최근에는 종묘분양업체, 비타민나무의 기능성효과에 관심을 갖는 기관 대학, 연구소, 민간인 등을 중심으로 재배가 일부 확인되고 있는 실정이며 본 시험은 강원도내 중산간 지역의 경사 휴경지에 대한 한지형 특산 소득작목의 개발과 웰빙 붐에 편승한 건강 기능성 작물의 수요충족 그리고 러시아, 중국, 북유럽 등 추운지방에 널리 분포하는 식물로 강원도에 알맞은 새로운 작목으로서의 가능성을 검토하기 위해 '04년부터 중국등지에서 비타민나무의 자원을 수집 강원지역 비타민나무의 재배적지 탐색, 비타민나무 번식기술 연구등과 아울러 수집된 자원에 대한 우량계통을 선발하고자 연구를 추진하였다

일련의 연구결과를 바탕으로 강원지역에 소득원으로 유망한 신작목 삼지구엽초 비타민나무의 표준품종을 육성하고 대량증식체계를 구축함으로써 GAP 인증 대비 표준재배 기술개발의 기반을 확립하고, 다양한 용도의 신품종을 육성하여 부가가치 향상을 통한 신소득원 창출에 기여하고자 한다.

2. 세부과제별 연구추진

<제1세부과제 : 삼지구엽초 신품종 육성 연구>

1. 재료 및 방법

가. 지역별 수집계통 생육특성 검정

(1) 시험재료

본 시험은 1996년부터 2000년까지 5년간 수집하여 철원 인삼약초시험장 유전자원포에 식재한, 삼지구엽초(*Epimedium koreanum*) 국내 6개 지역 유전자원의 실생 1세대 300개체와 *Epimedium*속 국외수집종(일본도입품종) 2종(*E. koreanum*, *sagittatum*)을 대상으로 하였다.

(2) 조사방법

초형, 엽 특성, 개화 및 결실특성 등을 생육시기별로 사진 profile을 작성하여 비교검토를 하였으며, 낙엽 후 개체별로 굴취하여 지하부 생육특성을 조사하였다. 기타 개화 및 결실 생육특성 조사방법은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하여 실시하였다(2002).

(3) 특성조사표 작성

삼지구엽초는 현재 국립산림품종관리센터에서 신품종보호출원을 위한 특성조사요령(TG)을 제정하기 위하여 위탁시험사업을 진행 중에 있으며('10.현재), UPOV의 경우 아직까지 삼지구엽초에 대한 품종특성조사 기준안이 마련되어 있지 않은 실정이다

따라서 본 시험에서는 자체적으로 국내외 수집 유전자원을 대상으로 엽형 개화 및 결실 특성, 지하부 형태 및 생육 등 형질별 특성조사를 통하여 평균 범위, 변이계수 등을 조사하여 유용 판별형질을 선발하였으며, 육성 계통에 대한 특성조사표를 작성하였다.

나. 국내 자생 삼지구엽초 우량계통 선발

(1) 시험재료

계통선발은 생육특성검정 조사대상으로 활용한 국내 6개 지역 수집 유전자원 실생 1세대 300개체를 대상으로 수행하였다. 2002년 5~6월에 채종한 종자를 정선하여 굵은 모래와 함께 노천매장하여 후숙 및 휴면타파 처리를 한 후 이듬해 봄에 파종하여 실생묘를 육묘한 후 가을에 본포에 정식하여 3년간 재배하였다. 2006년 가을에 충분히 자란 모주를 각 개체별로 뿌리줄기를 채취하여 5cm 길이의 삼수를 조제하였으며, 동일 계통별로 10주씩 근삼묘를 15×20cm의 재식밀도로 정식하여 계통 특성조사 및 선발시험을 수행하였다

(2) 계통선발방법

2007년부터 4년동안 연차별로 초형, 엽형, 개화 및 결실, 지하부 발달특성 등을 조사하였으며, 2010년도에 생육 우수 및 다수성 우수 1계통을 최종적으로 선발하였다.

2. 결과 및 고찰

가. 삼지구엽초 특성조사표 작성

(1) 엽형 및 생육특성



<꽃잎 수(5, 4, 3장)>



<잎 안토시아닌 발현수준(고, 중, 소)>

<그림 1-1> 삼지구엽초 개화 및 엽 형질 변이특성 비교

삼지구엽초는 2회 3출엽으로 3가지에 각각 잎이 3장씩 총 9장이 발생하는 형태특성에서 유래한 이름이다. 대부분 정상적으로 생육이 이루어진 3~4년생 이상의 개화주에서는 2회 3출엽이 주를 이루지만 간혹 3회 3출엽 이상의 개체도 확인할 수 있었으며 다른 삼지구엽초 자생지 특성조사 연구 등에서도 잎이 15, 17엽 이상의 개체 분포가 확인된 바 있다.(허 등, 1998)

기타 잎 및 수량특성과 관련된 양적형질 측정치로는 초장, 정소엽의 엽장, 엽폭, 엽병장, 소엽병장, 경장, 경경, 엽색도(SPAD) 등이 있으며, 이중 엽병장, 소엽병장의 변이계수가 23.6, 27.5, 경장과 경경이 각각 22.9와 24.7% 수준으로 높게 나타나 개체간에 차이가 큰 형질로 판단되었다.

표 1-1. 엽형 및 생육특성 관련 주요형질 변이계수

구분	초장 ^z (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽병장 (cm)	소엽병장 (cm)	거치수 /cm(개)	SPAD	경장 (cm)	경경 (mm)
평균	36.3	8.4	5.4	7.8	3.8	4.5	31.7	24.5	2.7
범위	20.8-70.1	5.4-13.5	3.3-8.3	4.5-13.3	1.9-7.4	3-9	17-44.8	13.6-40.8	1.1-4.7
변이계수 (%)	18.7	17.8	18.9	23.6	27.5	26.4	15.3	22.9	24.7

^z조사시기 : 6월 10-20일

^y조사대상 : 근삼묘 4년생 이상의 지역별 수집종 120개체

(2) 개화특성

표 1-2. 개화특성 관련 주요형질 변이계수

구분	화경 ^z (cm)	화고 (cm)	화경장 (cm)	화병장 (cm)	화수 (cm)	꽃잎수 (개)	암술길이 (mm)	수술길이 (mm)	수술수 (개)
평균	2.2	1.0	8.6	1.1	4.8	4.0	6.1	4.5	4.0
범위	0.6-4.0	0.5-1.8	4.2-14.5	0.4-3.0	1.0-11.0	3-5	3.5-9.5	2.8-6.6	3-4
변이계수 (%)	31.7	20.6	25.5	39.8	36.3	4.0	17.2	16.7	2.3

^z조사시기 : 5월 30일-6월 20일

^y조사대상 : 근삼묘 4년생 이상의 지역별 수집종 120개체

꽃의 크기 및 관상가치와 밀접한 관계가 있는 화경의 경우 평균 2.2cm였으며, 범위는 0.6~4.0cm, 변이계수는 31.7% 수준으로 개체간에 차이가 매우 큰 것으로 나타났으며 화고의 경우에도 평균 1.0cm, 범위 0.5~1.8cm, 변이계수 20.6%로 엽형 특성보다 개체간 변별이 용이할 것으로 판단되었다. 꽃잎수, 수술수 등은 평균 4.0으로 변이계수가 모두 5% 이하로 대부분 개체 변별이 불가능한 형질특성을 보였다.

1화경당 화수는 적게는 1송이부터 11송이까지 매우 넓은 변이폭을 나타내었으며, 개화기간

과 관상가치에 가장 영향을 미치는 형질 중 하나로 관상용 품종 선발의 유용 형질로 판단되었다.

(3) 결실특성

삼지구엽초의 열매는 협과로 결실량이 개체간에 큰 차이가 있었으며 협과수의 경우 평균 4.5개, 범위 2-10, 변이계수 30%, 1꼬투리 안에 들어있는 종자수의 경우에도 평균 8.6개, 범위는 2-16개, 변이계수 32% 수준으로 개체간에 큰 차이를 나타내었다.

표 1-3. 열매 및 종자특성 관련 주요형질 변이계수

구분	협과수 ^z (개)	협과장 (mm)	협과폭 (mm)	종자수/1꼬투리 (개)	종자길이 (mm)	종자폭 (mm)
평균	4.5	21.2	3.8	8.6	3.8	1.3
범위	2-10	13.1-28.4	2.4-6.0	2-16	2.3-5.2	0.7-1.9
변이계수 (%)	30.0	14.5	18.0	32.0	14.8	17.8

^z조사시기 : 6월 10일-7월10일

^y조사대상 : 근삼묘 4년생 이상의 지역별 수집종 120개체

(4) 뿌리발달특성

삼지구엽초는 실생번식을 할 경우 종자 후숙기간이 250일 이상 소요되고 생육이 매우 더딘 특성을 보이므로 영리적인 목적으로 증식을 할 경우에는 근경을 잘라 삼목하는 근삼번식 방법을 주로 이용한다. 때문에 뿌리의 신아 발생 및 근경 발달은 삼지구엽초 재배 수량을 결정하는 매우 중요한 형질특성이다. 실생 4년생을 기준으로 뿌리 발달특성을 살펴본 결과 신아수, 신근수, 근장, 근중, 삼수채취량 등의 주요 지하부 형질 변이계수가 개체간에 매우 큰 차이를 나타냈으며 특히 근중, 신아수, 신근수의 경우 각각 77.9, 66.4, 60.4% 수준으로 가장 높게 나타나 다수성 우수 계통 선발을 위해서는 신아수와 신근수 등의 형질을 우선적으로 고려해야 할 것으로 판단되었다.

표 1-4. 삼지구엽초 지하부 주요형질 변이계수

구분	신아수 ^z (개)	신근수 (개)	근장 (cm)	근경 (mm)	근중 (g)	삼수채취량 (개)
평균	17.2	24.6	41.8	2.8	127.2	40.3
범위	0-47	1-70	3-87	1.6-4.7	0.1-508	1-133
변이계수 (%)	66.4	60.4	37.2	21.9	77.9	67.3

^z조사시기 : 10월 30일-6월 20일

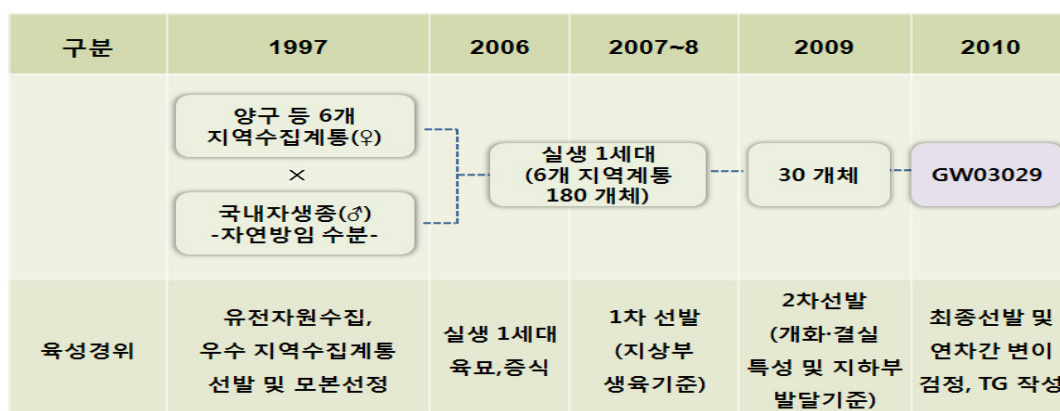
^y조사대상 : 지역수집종 F1(4년생) 148계통

나. 국내 자생 삼지구엽초 우량계통 선발

삼지구엽초 신품종 육성을 위하여 생육특성검정 조사대상으로 활용한 국내 6개지역 수집 유전자원 실생 1세대 300개체를 대상으로 개체 선발 및 영양체 증식을 하여 품종을 육성하는 실생선발법을 활용하였다.

삼지구엽초는 다년생 작물로 실생 1년생에서는 1회 3출엽으로 잎이 총 3장이 발생하여 기본 모본의 특성을 알기 어렵고, 대부분 개화가 이루어지지 않는다. 근삼묘 1년생에서도 삽수 소질에 따라 다소 차이가 있으나 대부분 실생묘와 유사한 특성을 보인다. 개화는 2~3년생에서 이루어지며, 4년생 이상에서 정상적인 생육상과 개화·결실특성을 모두 관찰할 수 있다.

본 시험에서는 1~3년차에는 연근 및 생육 단계별로 초형, 엽 특성, 지하부 발달특성 등을 조사하여 생육이 빠르고, 병 발생이 적은 다수성 우수계통 30점을 1차 선발을 하였으며, 4년 차에 최종적으로 계통별 특성조사표를 작성하였다(그림 1-2).



<그림 1-2> 삼지구엽초 우량계통 육성경위

표 1-5. 주요 선발계통의 지상부 생육특성 조사

모본 수집 지역	계통명	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	화경 (cm)	화고 (cm)	화병장 (cm)	화수/화서 (개)	꽃잎 수 (개)	암술 길이 (mm)	수술 길이 (mm)	잎의 안토시아닌 색소발현수준	꽃 향기
철원	GW0109	33.0	5.1	3.9	2.8	0.8	1.2	4	4	7.6	4.7	중간	약
화천	GW0214	18.0	2.7	1.9	3.2	0.9	0.4	6	4	5.4	4.3	강	약
	GW0315	19.5	3.4	2.3	2.3	1.1	0.9	8	4	5.8	5.0	약	강
양구	GW0324	29.0	8.2	5.4	2.3	1.2	1.3	4	4	9.2	4.3	약	강
	GW0329	17.0	5.1	4.1	2.5	1.0	1.1	2	4	7.0	4.9	약	약
용인	GW0402	25.4	6.1	5.1	2.6	0.9	1.0	5	4	5.8	4.5	약	강
홍천	GW0502	34.1	6.7	4.9	3.5	1.0	1.4	8	4	1.0	0.5	약	약
	GW0518	32.5	9.5	5.7	2.9	1.4	1.3	5	4	5.6	4.3	중간	약
춘천	GW0626	25.0	6.6	4.3	2.5	0.8	1.5	2	4	6.1	2.8	중간	약
	GW0629	22.9	4.4	2.6	2.3	0.9	1.1	5	4	8.5	4.6	약	강

*조사시기 : 2010.6.10~20일(개화기)

모본의 수집지역별 특성을 비교해 본 결과 홍천지역 수집종이 초장 경장, 경경, 엽장 등이 평균적으로 가장 큰 것으로 나타났으며, 화천과 춘천 수집종의 경우 키가 작은 계통이 많았다(표 1-5).

약용작물로서의 활용가치를 고려할 경우 초장 및 경장이 크고, 지상부 수확량이 높은 것을 선발하는 것이 유리하나, 지피용과 화단용 조경소재의 용도를 같이 고려할 경우 오히려 초장이 지나치게 크거나, 잎이 커서 조밀하지 못한 생육형을 보일 경우 관상가치가 낮아지는 문제점으로 나타났으며, 꽃의 발생량과 개화기간, 출현위치 등도 향후 중요한 선발기준으로 고려해야 할 것으로 사료되었다.

종자결실 특성의 경우 개화기 기상환경에 따라 수정 및 등숙율에 차이가 있으나 협과장, 1꼬투리당 종자수, 종자 길이 등은 개체간의 차이가 크게 나타났으며, 특히 GW0329의 경우 20.9mm, 12개, 4.5mm 수준으로 각각 평균 대비 월등히 높은 수치를 보였다(표 1-6).

표 1-6. 주요 선발계통의 결실특성 조사

모본수집지역	계통명	협과수 (개)	협과장 (mm)	협과폭 (mm)	종자수/1꼬 투리	종자길이 (mm)	종자폭 (mm)
양구	GW0324	4	17.6	3.2	4	3.6	1.3
	GW0329	4	20.9	3.7	12	4.5	1.1
용인	GW0402	4	18.9	3.0	11	3.4	1.3
	GW0412	4	20.9	3.5	6	3.6	1.4
홍천	GW0505	3	21.4	2.9	5	4.0	1.3
춘천	GW0602	4	22.7	3.5	11	3.0	1.2

²조사시기 : 6월 10일-7월 10일

4년차 최종 선발시험이 수행된 2010년에는 여름부터 가을까지 지속적인 강우로 식재포장에 침수 피해가 크게 나타났는데, 이중 신아 및 신근 발생수, 근 발달특성 등이 정상적으로 이루어진 30여 계통을 선발하였으며(표 1-7), 이중 지상부 특성을 종합적으로 고려하여 내습성이 우수하고, 다수성 유망 계통 GW0329를 최종적으로 선발하였다.

GW0329는 강원도 양구군에서 수집한 모본의 자연방임 수분 F1 종자에서 선발 육성한 것으로 초장은 짧고, 엽형은 광타원형이고, 종자결실이 우수하고, 병 발생이 적으며, 내습성이 강한 다수성 계통이다.

특히 지하부의 근경은 모집단 평균보다 길이는 길고 직경은 가늘며, 생육이 왕성하고, 신아 및 신근 발생이 우수하여 근삼묘 채취 효율이 매우 높은 것이 특징이다.

향후 GW0329 계통을 비롯하여 각 유용형질별 우수 선발계통에 대하여 생산력 검정시험과 지역적응시험을 거쳐 강원 지역에 적합한 용도별 우수 신품종을 육성보급할 계획이다.

표 1-7. 지하부 생육 우수선발개체 특성

모본수집지역	계통명	신아수 (개)	신근수 (개)	근장 (cm)	근경 (mm)	근중 (g)	삽수채취량 (개)
철원	EK0114	34	48	61	3.7	278	103
	EK0115	32	47	46	3.3	370	76
	EK0116	21	43	48	2.4	508	90
	EK0119	40	35	48	4.2	322	77
화천	EK0205	24	54	65	2.0	180	82
	EK0207	40	41	40	3.7	258	59
	EK0214	45	63	60	2.6	318	115
	EK0218	26	42	55	2.4	268	79
	EK0222	31	41	51	2.7	200	52
양구	EK0318	25	48	87	2.3	172	76
	EK0329	43	70	75	2.4	290	133
	EK0330	27	39	74	2.1	146	75
용인	EK0403	22	29	66	2.8	142	53
	EK0405	42	47	41	2.8	340	56
홍천	EK0501	27	26	45	3.4	344	62
	EK0502	24	28	67	2.3	268	64
	EK0503	36	38	64	2.0	352	85
	EK0517	27	26	41	3.7	200	46
	EK0518	31	29	60	3.6	296	65
	EK0520	32	34	80	3.2	262	65
	EK0522	22	24	70	1.6	208	67
	EK0529	39	40	37	2.7	212	60
춘천	EK0602	41	46	49	2.8	266	71
	EK0603	41	51	50	2.0	236	95
	EK0607	32	33	43	4.0	170	66
	EK0618	28	65	50	2.5	232	130
	EK0620	28	32	55	2.1	124	58
	EK0623	32	36	68	3.0	272	101
	EK0626	45	57	51	3.4	198	88
	EK0629	47	57	46	2.5	302	88
평균		17.2	24.6	41.8	2.8	127.2	40.3
범위		0-47	1-70	3-87	1.6-4.7	0.1-508	1-133

3. 적 요

- 가. 삼지구엽초 신품종 육성을 위하여 국내 6개 지역 수집 유전자원의 실생 1세대 300개체를 대상으로 2007~10년까지 4년간 개체간 형질특성을 조사하여 우량계통 선발 및 품종 판별에 용이한 유용 형질 30종을 선발하여 자체 특성조사표를 작성하였다.
- 나. 지상부에서는 엽병장, 경경, 화경 등이 각각 변이계수가 높아 품종 판별에 유용한 형질로 나타났으며, 지하부의 경우 수량 및 번식효율에 가장 큰 영향을 미치는 신아 발생수, 신근수 또한 개체간에 차이가 매우 큰 것으로 나타나 품종 선발에 매우 중요한 지표로 판단되었다.
- 다. 품종 특성조사표 작성 대상의 실생 1세대 300계통 자원을 활용하여 연차별 생육특성 조사를 통해 '09년(3년차) 생육 우수계통 30종을 선발하였고, '10년 개화 및 결실특성, 지하부 생육특성 및 번식효율 등을 최종적으로 검토하여 GW03029 1계통을 선발하였다.
- 라. 최종 선발한 GW0329는 강원도 양구군 리에서 수집한 자원을 모본으로 하여 국내 유전자원포에서 자연방임 수분을 통하여 획득한 F1의 개체선발 및 영양체 증식을 통한 실생선발법을 활용하여 선발 육성한 것으로 초장이 짧아 지피용으로도 유망하며, 종자 결실이 우수하고, 병 발생이 적으며, 내습성이 강한 다수성 계통이다.

<제2세부과제 : 비타민나무 유전자원 수집 및 우량계통 선발>

1. 재료 및 방법

가. 처리내용

본 시험은 강원도 철원군 김화읍 청양 6리에 소재하고 있는 강원도농업기술원 인삼약초시험장 인삼시험연구포장에서 시험을 실시하였으며 비타민나무(*Hippophae rhamnoides* L.)의 시험재료는 2004년부터 2006년까지 중국, 몽골, 러시아 등지에서 수집한 종자, 실생묘와 삽수 등을 이용하였다.

도입 및 확보된 종자들은 1년간 육묘를 하여 정식하였으며 실생묘와 삽수 등은 가식하였다가 육묘과정을 거친 계통과 같은 해 동일포장에 정식하여 수행하였다. 식재포장에는 정식 전 분뇨발효퇴비를 2000kg/10a를 시비하였으며 정식 후에는 유효기에 2년간 4월 상순에 수목용 고품비료를 1~2개/주를 주었으며 따로 추비는 사용하지 않았다. 제초를 위해서는 주간 통로에 부직포를 깔았으며 시험포장내에 제초는 손제초를 위주로 수행하였다. 또한 포장 내 관수는 거의 실시하지 않았으나 유효기에는 점적관수를 포장에 설치하여 가뭄 시 최소한의 관수를 실시하였다. 2004년 중국에서 종자를 확보하여 2006년 정식한 다수확 계통은 조간 2m, 주간 50cm로 식재하였으며, 2005~2006년 중국, 몽골, 러시아 등지에서 수집한 다용도 계통은 조간 50cm, 주간 25cm로 식재하여 수행하였으며 다수확 계통과는 달리 도복되는 계통의 발생으로 지주를 이용하였다.

나. 조사내용

수집된 비타민나무에 대한 특성조사는 종자의 형태적 차이와 생육특성으로 잎은 생육이 가장 좋은 7월에, 과실 및 수량조사는 과실의 특성을 고려 한가지의 1/3 정도 익었을 때, 그리고 수고, 경경 등을 조사하였으며 병해충에 대한 조사는 전 생육기에 걸쳐 달관조사를 실시하였다.

사의 기준은 농업과학기술 연구조사 분석기준의 내용을 참고로 하여 일반적인 조사항목을 적용하였으며 염록소함량은 미놀타 SPAD502로 SPAD값을 측정하였다.



<그림 1> 비타민나무 자원포장(좌 다수확계통, 우 다용도계통)

2. 결과 및 고찰

가. 수집지역별 종자내역 및 특성

비타민나무의 우량계통 선발에 활용된 자원은 2004년부터 2006년도까지 중국, 몽골, 러시아, 헝가리 등 외국수집종과 국내에서는 봉화약초시험장에서 종자 실생묘, 삼수 등 다양한 형태로 자원을 수집하였다(표 1). 우량계통 선발을 위해 종자는 파종 후 1년간의 육묘과정을 거쳐 정식을 하였으며 실생묘와 삼수는 가식 후 정식을 하였다.

표 1. 비타민나무 수집지역별 종자내역

부여번호	수집지역	도입시기	도입형태	파종	정식
101	중국	2004	종자	2004	2005
102	"	2005	"	2006	2007
103	봉화 약초시험장	2006	삼수	-	2007
MIX	중국	2006	종자	2006	2007
105	"	2006	실생묘	-	2007
201	몽골	2005	종자	2006	2007
202	"	2006	삼수	-	2007
301	러시아	2006	종자	2006	2007
401	헝가리	2006	"	2006	2007

중국, 러시아, 몽골 등 각 지역에서 수집된 비타민나무의 종자특성을 조사한 결과 표 2에 서와 같이 백립중은 0.75~1.18g, 종자의 크기는 폭 2.2~2.8mm, 길이 3.3~5.9mm로 차이가 있었으며 형태적으로도 그림 1과 같이 타원형에서 장타원형 그리고 종자의 색도 갈색에서 흑색까지 다양한 변화를 보였다.

표 2. 비타민나무 수집지역별 종자특성(06)

수집지역	백립중(g)	종자형태(mm)		
		길이	폭	두께
러시아	1.20±0.022	5.0±0.30	2.3±0.19	1.9±0.18
몽골	1.54±0.025	5.8±0.23	2.5±0.16	1.8±0.19
중국2*	1.62±0.030	5.9±0.56	2.8±0.32	2.0±0.21
중국1**	0.75±0.013	3.3±0.32	2.3±0.16	1.7±0.20
헝가리	1.18±0.017	4.5±0.21	2.2±0.13	1.9±0.12

* 2006년 중국 수집 종자, ** 2005년 중국 수집 종자



<그림 2> 비타민나무 수집지역별 종자형태 비교

나. 다수확계통 특성조사 및 우량계통 선발

1) 암그루 생육특성 및 우량계통 선발

암그루에 대한 특성조사는 '04년 중국에서 도입된 종자를 이용 하였으며 도입된 종자를 파종 후 발아된 유묘중에서 500주를 '05년 정식하여 '06년에 125계통을 선발 자원으로 활용 하였다. 조사방법은 농사시험조사 기준의 내용을 참고로 하여 일반적인 항목을 적용하였고 이후 UPOV 회의자료 및 문헌을 참조하여 식물체 생육, 줄기, 잎, 과 등의 조사항목을 결정, 특성조사 기준표로 작성하여 활용하였다.

'07년에는 1~2년생에서는 구분이 어려웠던 암, 수그루가 열매를 맺는 것으로 구분이 되었 으며 총 125계통 중 생육 및 수량특성을 조사 결과 비교적 생육이 우수한 암그루 19계통을 선발하였다. 선발된 19계통의 개화기는 4/13~5/2, 수확기는 7/9~7/26 사이였고 과중은 10 과당 4.8~8.1g, 과형도 원형에서 장타원의 형태를 보였으며 주당 최고 수량은 695.7g, 수고는 168~250cm, 경경은 20.2~44.5mm, 100엽에 대한 생엽중은 8.6~15.9g 등 다양한 특성을 보였다.

표 3. 암그루 생육특성('07)

계통	개화기 (월/일)	수확기 (월/일)	10과중 (g)	과형	수량 (g/주)	수형	수고 (cm)	경경 (mm)	엽록소 (SPAD)	엽면적 (10엽)	생엽중 (g/100엽)
GWHR101001	-	7/19	8.1	타원	1.6	1	168	28.7	73.9	51.1	14.4
GWHR101005	4/23	7/19	5.9	타원	23.6	1	168	20.2	68.2	51.4	15.9
GWHR101007	4/13	7/9	6.4	타원	695.7	1	225	33.5	69.7	44.8	15.7
GWHR101010	4/29	7/19	5.1	타원	19.9	1	169	23.3	57.6	38.9	14.1
GWHR101030	4/26	7/9	6.5	타원	47.5	1	182	26.0	62.6	32.1	10.8
GWHR101042	4/20	7/16	5.9	타원	210.6	1	192	28.7	75.6	42.6	12.0
GWHR101049	-	7/16	7.4	타원	4.4	1	182	26.0	68.2	34.6	13.1
GWHR101051	4/29	7/16	5.8	타원	11.6	1	188	26.1	67.8	53.2	13.4
GWHR101052	4/20	7/26	6.6	타원	57.4	1	235	26.2	64.0	41.7	10.9
GWHR101054	4/23	7/16	4.8	타원	85.4	1	212	42.6	67.8	39.4	9.0
GWHR101066	4/20	7/16	5.7	장타원	291.3	1	210	44.5	70.9	48.8	12.9
GWHR101086	4/17	7/16	6.8	타원	274.0	1	215	38.6	61.2	34.1	8.6
GWHR101088	4/26	7/16	5.8	장타원	45.8	1	206	41.6	58.5	42.2	11.2
GWHR101091	4/26	7/19	5.7	장타원	46.7	1	250	41.3	57.5	36.9	10.3
GWHR101110	4/26	7/9	5.5	타원	83.1	1	175	37.4	60.4	33.1	10.5
GWHR101117	4/17	7/16	6.0	장타원	121.8	1	197	31.4	81.8	36.3	12.3
GWHR101118	5/2	7/19	5.7	타원	8.6	1	196	31.0	74.5	36.5	11.8
GWHR101119	4/29	7/19	4.8	원	35.0	1	172	24.4	75.1	33.8	10.4
GWHR101120	4/26	7/16	6.1	장타원	86.0	1	170	34.4	57.5	52.0	13.1

'08년에는 '07년에 선발된 19계통에 대한 생육특성 및 과의 특성을 조사한 결과 눈의 직경은 2.7~3.9mm이었으며 전엽기는 4/6~4/9일 큰 차이를 보이지 않았으나, 잎 100엽에 대한 생엽중은 11.8~20.7g으로 약 9.1g의 차이를 보였으며 1년생 가지에서의 가지수는 0.6~6.4개로 계통마다 차이를 보였으며 수고는 165~245cm, 경경은 22.6~57.3mm였다(표 4).

또한 표 5에서와 같이 개화기는 4/19~4/24로 5일정도 차이가 있었으나 수확기는 7/7~7/22로 약 15일 정도 차이를 보였으며 과형은 타원형과 장타원형의 2가지 형태이었고 10과에 대한 과중은 3.6~6.5g으로 열매수량은 GWHR101088 계통이 1,668.3g으로 가장 많은 수확량을 보였으며 이를 토대로 생육과 수량이 우수한 10계통의 암그루를 1차 선발하였다.

표 4. 암그루 생육특성('08)

계통	눈직경 (mm)	전엽기 (월/일)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생엽중 (g/100엽)	수형	1년생가지		분지수	수고 (cm)	경경 (mm)
							가시수 (개)	가시길이 (mm)			
GWHR101001	3.3	4/6	7.1	1.0	17.3	2	2.4	1.4	3	185	38.0
GWHR101005	3.0	4/7	7.4	1.1	19.1	1	0.6	1.8	2	175	22.6
GWHR101007	3.1	4/6	7.2	0.9	15.9	1	3.6	3.2	2	230	38.8
GWHR101010	2.7	4/6	6.8	1.1	14.0	2	-	-	3	165	24.1
GWHR101030	3.1	4/6	7.3	1.6	16.8	1	4.2	1.1	2	200	25.1
GWHR101042	3.1	4/6	6.8	0.9	13.0	2	3.4	2.5	3	205	41.6
GWHR101049	3.4	4/7	8.4	1.0	20.7	1	1.4	3.5	1	200	54.8
GWHR101051	2.9	4/7	8.6	1.2	18.9	2	0.6	0.7	3	195	27.1
GWHR101052	3.3	4/7	6.2	0.9	12.4	2	2.8	2.4	3	230	32.3
GWHR101054	3.3	4/7	6.9	0.9	13.1	1	3.2	2.5	1	185	57.3
GWHR101066	3.4	4/8	7.8	1.1	15.5	2	4.4	4.0	3	250	50.9
GWHR101086	3.8	4/6	7.8	1.1	17.9	2	6.4	6.9	3	220	44.7
GWHR101088	3.9	4/8	7.1	0.9	16.8	1	4.8	4.8	2	220	58.5
GWHR101091	2.7	4/9	6.3	0.9	11.8	2	3.2	5.2	4	245	46.0
GWHR101110	2.9	4/6	7.6	1.1	17.4	2	4.2	4.9	5	210	39.2
GWHR101117	3.3	4/7	7.2	0.9	14.9	2	4.2	2.7	3	205	38.5
GWHR101118	3.1	4/6	6.3	1.1	12.8	2	1.2	1.6	6	185	34.3
GWHR101119	3.0	4/7	6.3	0.9	14.9	2	3.4	3.7	3	200	30.3
GWHR101120	3.5	4/9	7.1	0.9	13.0	1	4.2	2.9	2	185	46.2

표 5. 과 특성('08)

계통	개화기 (월/일)	개화위치	수확기 (월/일)	과장 (mm)	과폭 (mm)	과형	과중 (g/10과)	수량 (g/주)
GWHR101001	4/24	1	7/7	12.3	8.3	타원	5.4	347.7
GWHR101005	4/21	1	7/22	9.8	7.3	타원	3.7	8.3
GWHR101007	4/21	1	7/7	10.2	7.9	타원	3.6	282.6
GWHR101010	-	1	-	-	-	-	-	-
GWHR101030	4/24	1	7/7	10.2	8.6	타원	4.5	246.9
GWHR101042	4/21	1	7/22	11.1	9.3	타원	6.5	696.3
GWHR101049	4/19	1	7/11	10.1	8.4	타원	4.6	1,516.9
GWHR101051	4/21	1	7/11	10.0	8.6	타원	-	7.8
GWHR101052	4/23	1	7/14	11.2	9.4	타원	6.4	1,265.0
GWHR101054	4/19	1	7/7	9.8	8.3	타원	4.0	198.3
GWHR101066	4/22	1	7/14	11.8	8.3	장타원	5.3	847.4
GWHR101086	4/20	1	7/14	12.1	9.9	타원	6.5	1,342.2
GWHR101088	4/21	1	7/14	11.4	8.6	장타원	5.6	1,668.3
GWHR101091	4/21	1	7/11	10.5	7.9	장타원	3.9	349.1
GWHR101110	4/21	1	7/14	10.6	8.4	타원	4.5	590.3
GWHR101117	4/21	1	7/11	10.4	7.7	장타원	4.6	264.5
GWHR101118	4/21	1	7/22	9.4	8.4	타원	4.1	39.7
GWHR101119	4/20	1	7/22	9.5	8.3	원	4.7	277.0
GWHR101120	4/24	1	7/22	11.0	8.3	장타원	5.1	181.7

'08년 선발된 암그루 10계통의 특성조사 결과 수고는 200~267cm이었고 경경은 40.0~76.1mm였으며 전엽기는 4/10~4/13 생엽중은 11.7~18.3g/100엽을 나타내었다(표 6). 또한 표 7에서와 같이 암그루의 과 특성을 조사한 결과 개화기는 4/14~4/22, 수확기는 7/8~7/17까지 다양하게 나타났으며 열매 수량은 GWHR101066계통이 2,809.7g으로 가장 많았으며 조사된 생육특성을 토대로 GWHR101007 등 6계통을 2차 선발하였다.

표 6. 암그루 생육특성('09)

계통	수고 (cm)	경경 (mm)	전엽기	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생엽중 (g/100엽)	SPAD
GWHR101001	240	46.0	4/13	6.6	0.9	11.7	70.1
GWHR101007	228	54.4	4/10	7.5	0.9	13.4	63.3
GWHR101042	248	53.8	4/13	7.5	1.0	16.0	69.1
GWHR101049	200	53.6	4/10	8.4	1.0	18.0	64.2
GWHR101052	267	40.0	4/10	7.9	1.0	16.4	65.4
GWHR101066	225	58.8	4/10	7.6	1.0	16.8	67.3
GWHR101086	210	55.6	4/10	7.7	1.2	16.9	63.2
GWHR101088	240	76.1	4/13	8.7	0.9	18.3	59.5
GWHR101091	255	62.0	4/13	7.4	0.9	13.5	62.8
GWHR101110	213	47.6	4/10	7.0	2.3	13.8	58.8

표 7. 과 특성('09)

계통	개화기	수확기	과장 (mm)	과폭 (mm)	과형지수	과중 (g/10과)	수량 (g/주)
GWHR101001	4/16	7/15	10.7	7.8	1.4	5.8	404.8
GWHR101007	4/14	7/13	10.0	7.9	1.3	4.9	1,862.8
GWHR101042	4/16	7/13	9.3	8.3	1.1	5.1	461.2
GWHR101049	4/16	7/17	10.2	9.5	1.1	6.5	805.3
GWHR101052	4/14	7/8	8.9	8.2	1.1	4.5	654.6
GWHR101066	4/14	7/15	10.7	7.6	1.4	5.4	2,809.7
GWHR101086	4/14	7/13	10.3	7.7	1.3	5.5	2,336.5
GWHR101088	4/16	7/13	10.5	8.0	1.3	6.1	1,361.4
GWHR101091	4/22	7/13	10.7	7.6	1.4	4.8	1,384.7
GWHR101110	4/16	7/15	9.1	8.2	1.1	4.3	1,990.3

'10년 조사에서는 1, 2차 선발된 계통 중 동계에 가지마름증상에 의한 고사목을 제외한 암그루 10계통에 대해 조사를 실시하였으며 특성조사 결과 표 8에서와 같이 전엽기는 4/21~4/25, 개화기는 4/29~5/4 이었으며 100엽당 생엽중은 11.0~22.2g을 나타내었다. 또한 개화기는 수확기는 7/5~7/21까지 다양하게 나타났으며 주당 수확량은 GWHR101066계통이 3,855g으로 가장 많았으며(표 9) 이 중 GWHR101066등 5계통을 선발하였다.

표 8. 암그루 생육특성('10)

계통	전엽기	개화기	수고 (cm)	경경 (mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생엽중 (g/100엽)
GWHR101001	4/23	4/30	248	57.1	6.5	0.9	11.1
GWHR101007	4/21	4/29	249	46.0	6.7	0.8	11.9
GWHR101042	4/24	5/1	253	53.1	7.4	0.9	14.8
GWHR101049	4/22	5/2	211	59.2	8.2	1.0	17.7
GWHR101052	4/21	4/29	243	84.9	7.7	0.8	14.3
GWHR101066	4/22	4/29	249	67.9	7.4	0.8	15.8
GWHR101086	4/21	4/30	232	57.3	7.6	1.0	15.9
GWHR101088	4/25	5/2	278	82.0	9.1	1.1	22.2
GWHR101091	4/24	5/4	254	52.0	7.5	0.9	14.6
GWHR101110	4/21	5/1	215	100.7	6.9	0.8	11.0

표 9. 과 특성('10)

계통	수확기	과장 (mm)	과폭 (mm)	과형지수	과중 (g/10과)	수량 (g/주)
GWHR101001	7/21	12.7	9.4	1.4	7.9	356
GWHR101007	7/16	10.1	8.0	1.3	5.1	1,427
GWHR101042	7/16	9.7	8.7	1.1	5.1	1,306
GWHR101049	7/21	10.6	9.0	1.2	5.8	299
GWHR101052	7/5	11.1	9.8	1.1	6.3	416
GWHR101066	7/16	11.7	8.2	1.4	5.3	3,855
GWHR101086	7/16	11.5	9.1	1.3	5.9	844
GWHR101088	7/16	11.4	8.3	1.3	6.1	304
GWHR101091	7/21	13.8	10.3	1.3	수량 무(가지마름증상)	
GWHR101110	7/21	10.5	8.5	1.2	5.0	1,598

2) 수그루 생육특성 및 우량계통 선발

'07년에 수그루의 특성조사는 암그루와 마찬가지로 암 수그루가 구분된 총 125계통 중 생육특성을 조사한 결과 비교적 생육이 우수한 수그루 11계통을 선발하였으며 표 10에서와 같이 선발된 11계통의 생육특성을 보면 개화기는 4/17~4/26 사이였으며 개화수는 1~5개 생엽중은 8.9~15.6g/100엽 로 차이를 보였으나 건물율은 25.3~33.2%로 대차 없었고, 수고는 158~220cm, 경경은 22.0~45.7mm이었다.

표 10. 수그루 생육특성('07)

계통	개화기 (월/일)	개화수	생엽중 (g/100엽)	건엽중 (g/100엽)	건물율 (%)	엽록소 (SPAD)	엽면적 (10엽)	엽형	수형	수고 (cm)	경경 (mm)
GWHR101003	4/23	3	13.1	4.0	30.5	78.0	42.6	1	1	170	27.9
GWHR101006	4/26	3	12.6	3.7	29.4	65.3	43.5	1	1	167	31.9
GWHR101013	4/26	2	12.4	3.6	29.0	63.8	38.8	1	1	163	22.0
GWHR101025	4/26	3	15.6	4.2	26.9	71.4	45.7	1	1	185	33.6
GWHR101035	4/20	2	11.2	3.7	33.0	64.6	35.3	1	1	180	28.8
GWHR101055	-	1	12.0	3.9	32.5	64.2	44.1	1	1	176	27.6
GWHR101056	4/26	2	9.9	3.0	30.3	66.3	42.9	1	1	220	35.6
GWHR101061	4/23	3	11.4	3.8	33.3	68.8	41.0	1	1	185	28.5
GWHR101092	4/20	3	8.9	2.3	25.8	57.5	35.7	1	1	186	29.3
GWHR101109	4/23	3	13.1	3.8	29.0	70.6	47.8	1	1	158	45.7
GWHR101121	4/17	5	9.7	2.7	27.8	74.8	29.7	1	1	207	33.5

'08년에는 '07년에 선발된 11계통에 대한 생육특성 및 과의 특성을 조사한 결과 눈의 직경은 3.9~5.1mm이었고 전반적으로 암그루에 비해 큰 경향이었으며 전엽기는 4/8~4/13일로 암그루와 큰 차이를 보이지 않았고 잎 100엽에 대한 생엽중은 13.2~18.4g으로 조사되었으며 1년생 가지에서의 가지수는 0.8~6.0개로 계통마다 차이를 보였으며 수고는 88~215cm, 경경은 28.1~49.1mm였으며 이러한 생육조사결과를 토대로 GWHR101035 등 4계통을 선발하였다(표 11).

표 11. 수그루 생육특성('08)

계통	눈직경 (mm)	전엽기 (월/일)	개화기 (월/일)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생엽중 (g/100엽)	수형	1년생가지		분지 수	수고 (cm)	경경 (mm)
								가지수 (개)	가지길이 (mm)			
GWHR101003	4.6	4/8	4/19	6.7	1.0	15.2	1	3.4	1.6	2	88	29.2
GWHR101006	4.2	4/11	4/18	7.3	0.8	14.2	1	3.8	5.0	2	195	43.3
GWHR101013	3.9	4/9	4/20	7.2	1.0	13.3	1	4.0	1.6	3	175	28.1
GWHR101025	5.1	4/8	4/18	-	-	-	2	4.4	2.6	5	210	32.9
GWHR101035	4.2	4/10	4/18	7.2	1.2	18.4	2	6.0	4.4	4	210	46.2
GWHR101055	4.7	4/8	4/21	7.1	1.1	16.9	1	0.8	0.9	3	195	32.0
GWHR101056	4.3	4/13	4/21	7.0	1.1	13.2	1	3.0	2.0	1	205	49.1
GWHR101061	3.9	4/8	4/20	6.6	1.1	16.5	1	3.0	2.5	2	210	39.4
GWHR101092	4.3	4/9	4/18	8.8	1.0	17.5	1	3.4	3.2	2	210	35.6
GWHR101109	4.9	4/8	4/19	7.2	1.1	16.2	1	2.4	3.5	2	180	47.6
GWHR101121	4.0	4/11	4/24	6.7	0.8	13.3	1	4.0	3.8	3	215	34.9

'09년 수그루 4계통에 대한 특성 조사결과 전엽기는 4/10~4/13 이었고 개화기는 4/14~4/22 이었으며 생엽중은 GWHR101109계통이 15.17g/100엽으로 가장 높은 계통과 GWHR101109계통 등 2계통을 선발하였다(표 12)

'10년 조사에서는 암그루와 마찬가지로 선발계통 중 동계에 가지마름증상에 의한 고사목들이 발생되어 '08년 선발된 수그루 4계통 모두에 대해 조사를 실시하였으며 조사결과 GWHR101035 등 2계통은 가지마름 증상에 의해 고사되었으며 나머지 2계통의 전엽기는 4/21~4/24, 개화기는 5/1~5/2 이었으며 100엽당 생엽중은 GWHR101092 계통이 17.3g으로 나타났으며 생존된 2계통을 선발하였다(표 13).

표 12. 수그루 생육특성('09)

계통	전엽기	개화기	수고 (cm)	경경 (mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생엽중 (g/100엽)	SPAD
GWHR101035	4/10	4/14	223	53.4	5.7	0.9	8.9	62.2
GWHR101061	4/13	4/22	240	45.3	6.4	0.9	12.3	71.7
GWHR101092	4/10	4/22	202	47.2	6.8	0.8	11.3	74.1
GWHR101109	4/10	4/14	195	70.3	7.1	1.0	15.2	81.4

표 13. 수그루 생육특성('10)

계통	전엽기	개화기	수고 (cm)	경경 (mm)	생엽중 (g/100엽)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)
GWHR101035				고사			
GWHR101061	4/24	5/1	244	53.1	7.5	5.3	0.7
GWHR101092	4/21	5/2	215	39.4	17.3	8.3	1.0
GWHR101109				고사			



<그림 3> 비타민나무 수형(좌 수그루, 우 암그루)



<그림 4> 꽃눈의 전개과정(상 암꽃, 하 수꽃)



<그림 5> 비타민나무 과일 전경과 형태(좌 장타원, 우 타원)

다. 다용도계통 특성조사 및 우량계통 선발

다용도계통에 대한 특성조사는 '05~'06년 중국, 몽골, 러시아 등지에서 도입된 종자 삼수, 실생묘를 이용 하였으며 그 중 종자는 '06 파종 후 유묘과정을 거쳤고 실생묘와 삼수는 '06년 가식을 거친후 '07년에 총 8종류 240계통을 정식하여 선발 자원으로 활용하였다. 조사의 기준은 다수확계통의 특성조사와 마찬가지로 농업과학기술 연구조사 분석기준의 내용을 참고로 하여 일반적인 조사항목을 적용하였고 이 후 UPOV 회의자료 및 문헌을 참조하여 식물체 전반에 대한 특성을 조사하였다.

'08년 조사에서는 '07년 정식한 240계통 중 수고, 경경, 생엽중 등 비교적 생육이 우수한 GWHR102계열 40계통 중 8계통, GWHR103계열 20계통 중 6계통, GWHR202계열 3계통 중 1계통, GWHR301계열 10계통 중 3계통, GWHR401계열 7계통 중 1계통, GWHR201계열 40계통 중 5계통, GWHR105계열 40계통 중 7계통, GWHR MIX계열 80계통 중 9계통 등 총 8종류 40계통을 선발하였다. 선발된 40계통의 전엽기는 4/2~4/11까지였으며 분지수는 1~6개로 조사되었고 수고는 155~250cm, 경경은 16.2~39.2mm로 나타났고 100엽당 생엽중은 8.8~22.9g이었다.

표 14. 다용도계통 생육특성('08)

계통	전엽기 (월/일)	분지수 (개)	수고 (cm)	경경 (mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생엽중 (g/100엽)	비고
GWHR10205	4/4	3	185	19.5	6.6	1.3	13.1	'06중국(8/40)
GWHR10213	4/7	2	165	23.5	6.8	1.1	14.2	
GWHR10215	4/9	4	210	23.3	7.4	1.2	15.5	
GWHR10223	4/7	3	195	21.4	7.2	1.6	19.5	
GWHR10227	4/6	4	175	25.6	8.0	1.1	17.9	
GWHR10230	4/2	4	185	26.9	8.5	1.5	22.9	
GWHR10233	4/4	4	170	19.9	7.2	1.1	14.3	
GWHR10237	4/4	3	210	21.8	7.1	1.1	13.0	
GWHR10305	4/4	3	185	20.7	6.9	1.2	19.4	'06봉화,삼수(6/20)
GWHR10306	4/4	1	165	24.8	7.0	1.1	16.6	
GWHR10308	4/4	1	155	26.4	6.3	1.4	15.3	
GWHR10313	4/6	1	180	22.3	7.7	1.3	15.3	
GWHR10315	4/6	1	170	21.1	6.7	1.3	15.7	
GWHR10317	4/4	4	195	22.5	7.2	1.2	18.2	
GWHR20202	4/4	3	200	28.8	7.1	1.3	22.9	'06몽골,삼수(1/3)
GWHR30102	4/10	2	200	22.6	7.8	0.8	10.8	'06러시아,종자(3/10)
GWHR30103	4/7	2	220	17.6	6.9	0.8	8.8	
GWHR30104	4/7	2	210	19.4	8.5	0.9	11.5	
GWHR40106	-	2	160	16.2	7.3	1.0	9.6	'06헝가리,종자(1/7)
GWHR20115	4/4	2	200	19.9	6.0	1.1	11.6	'05몽골,종자(5/40)
GWHR20124	4/7	5	175	26.5	6.1	1.0	13.5	
GWHR20126	4/8	1	175	24.1	7.2	0.9	14.7	
GWHR20127	4/7	3	185	19.2	6.9	1.0	11.3	
GWHR20137	4/7	2	230	35.5	6.5	1.1	11.6	
GWHR10514	4/6	1	205	35.4	6.5	1.2	13.8	'06중국,묘목(7/40)
GWHR10520	4/7	1	215	26.4	5.4	1.1	10.6	
GWHR10521	4/7	2	185	28.0	6.2	1.1	11.4	
GWHR10528	4/11	1	230	39.2	6.0	1.0	11.8	
GWHR10532	4/7	2	210	27.3	7.3	0.8	10.8	
GWHR10534	4/7	2	235	31.2	6.9	0.8	10.8	
GWHR10535	4/7	1	205	28.4	6.1	1.1	15.1	
GWHRMIX02	4/6	2	175	26.6	6.7	1.1	15.8	'06중국,종자(9/80)
GWHRMIX13	4/6	6	240	34.8	5.7	1.2	14.8	
GWHRMIX31	4/10	3	205	25.1	8.1	1.3	22.0	
GWHRMIX35	4/7	2	193	25.0	7.1	1.1	16.2	
GWHRMIX49	4/10	1	170	29.8	6.6	1.2	14.9	
GWHRMIX54	4/7	2	190	31.3	5.7	1.0	14.3	
GWHRMIX67	4/4	4	250	32.5	10.1	1.4	31.4	
GWHRMIX71	4/6	3	180	24.0	7.2	1.2	17.1	
GWHRMIX75	4/7	6	170	24.1	6.7	1.0	14.0	

'09년에는 '08년 선발된 40계통을 조사한 결과 발아기는 4/1~4/8 이었으며, 전엽기는 4/10~4/16이었고 생엽중은 5.9~26.6g/100엽으로 다양한 특성을 나타내었고 수집종의 생육 특성을 고려 생육이 비교적 좋은 22계통을 2차 선발하였다.

표 15. 다용도계통 생육특성('09)

계통	전엽기 (월/일)	수고 (cm)	경경 (mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생엽중 (g/100엽)	SPAD	비고	
GWHR10205	4/13	194	26.5	6.7	1.1	14.6	66.0	'06중국(4/40)	
GWHR10213	4/13	203	40.0	7.2	1.0	14.1	70.1		
GWHR10215	4/10	191	30.8	8.1	1.2	19.2	67.4		
GWHR10223	4/13	193	36.9	7.6	1.1	17.5	69.1		
GWHR10227	4/13	204	36.1	8.5	1.1	18.8	70.3		
GWHR10230	4/13	202	35.2	8.8	1.2	21.5	71.2		
GWHR10233	4/16	190	24.3	6.6	0.9	11.0	68.6		
GWHR10237	4/15	240	29.3	6.6	0.9	11.9	65.1		
GWHR10305	4/13	185	28.8	6.4	0.8	9.2	68.3	'06봉화,삽수(3/20)	
GWHR10306	-	167	16.8	7.4	1.1	16.0	59.1		
GWHR10308	4/13	196	33.9	6.3	1.6	15.3	72.9		
GWHR10313	4/13	224	27.5	9.5	2.1	26.6	54.0		
GWHR10315	4/13	272	29.4	8.5	1.8	15.7	65.6		
GWHR10317	4/10	247	32.8	7.3	0.9	13.8	62.8		
GWHR20202	4/10	238	35.2	7.9	1.1	17.2	63.8		'06몽골,삽수(1/3)
GWHR30102	4/10	240	44.6	6.9	1.2	7.5	64.7	'06러시아,종자(2/10)	
GWHR30103	4/13	206	23.3	7.0	0.7	8.6	58.3		
GWHR30104	4/13	160	22.8	9.3	0.8	10.1	52.1		
GWHR40106	4/13	225	28.0	7.6	0.7	9.3	54.0	'06형가리,종자(1/7)	
GWHR20115	4/13	151	23.2	7.6	1.1	17.7	51.8	'05몽골,종자(3/40)	
GWHR20124	4/13	230	25.5	5.9	0.6	5.9	61.8		
GWHR20126	4/13	211	30.1	6.4	0.8	10.2	55.5		
GWHR20127	4/10	235	24.5	8.2	0.9	15.6	68.1		
GWHR20137	4/13	285	36.9	7.6	1.1	16.7	54.8		
GWHR10514	4/13	294	50.6	5.8	1.1	9.8	57.3		'06중국,묘목(4/40)
GWHR10520	4/13	225	36.7	6.6	0.8	10.1	44.8		
GWHR10521	4/10	194	40.4	7.3	1.2	10.8	57.1		
GWHR10528	4/13	290	44.4	6.7	0.9	9.8	56.2		
GWHR10532	4/13	304	46.7	6.6	0.9	10.3	55.2		
GWHR10534	4/13	292	49.1	6.7	0.6	7.5	65.5		
GWHR10535	4/13	273	43.5	7.3	0.9	11.9	67.8		
GWHRMIX02	4/10	228	35.7	7.4	1.2	19.5	60.8	'06중국,종자(4/80)	
GWHRMIX13	4/13	368	45.0	6.3	1.0	14.9	57.3		
GWHRMIX31	4/13	178	33.0	8.1	1.1	18.7	64.0		
GWHRMIX35	4/13	213	30.4	7.1	1.0	17.1	68.2		
GWHRMIX49	4/13	196	24.9	6.9	1.1	14.5	75.9		
GWHRMIX54	4/15	241	28.0	6.0	0.9	12.0	64.9		
GWHRMIX67	4/13	348	44.8	8.4	1.1	18.9	73.1		
GWHRMIX71	4/13	215	37.1	6.5	1.8	12.8	60.9		
GWHRMIX75	4/13	233	34.0	6.8	1.0	12.8	74.4		

'10년에는 '09년에 선발된 22계통을 조사한 결과 GWHR10306 1계통은 가지마름 증상에 의해 고사되었으며 나머지 21계통의 전엽기는 4/20~4/25이었고 생엽중은 4.0~21.2g/100엽으로 다양한 특성을 나타내었고 이 중 GWHR10230등 12계통의 선발하였다.

표 16. 다용도계통 생육특성('10)

계통	전엽기 (월/일)	수고 (cm)	경경 (mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생엽중 (g/100엽)	비고
GWHR10215	4/21	156	34.2	6.1	0.8	9.3	'06중국(2/40)
GWHR10223	4/24	221	66.6	6.8	1.1	15.0	
GWHR10227	4/23	235	39.2	8.8	1.0	17.8	
GWHR10230	4/22	220	41.5	8.6	1.3	21.2	
GWHR10306			고사				'06봉화,삼수(1/20)
GWHR10313	4/25	209	31.4	9.0	1.1	15.7	
GWHR10315	4/24	209	36.8	6.8	0.8	9.8	
GWHR20202	4/21	207	40.6	7.6	1.0	14.7	'06몽골,삼수(1/3)
GWHR30102	4/22	263	61.4	6.0	0.5	4.0	'06러시아,종자(1/10)
GWHR30104	4/23	182	30.2	8.5	0.8	9.2	
GWHR40106	4/24	276	43.4	8.4	0.8	11.2	'06헝가리,종자(1/7)
GWHR20115	4/22	150	24.0	7.8	1.0	12.9	'05몽골,종자(2/40)
GWHR20115	4/22	150	24.0	7.8	1.0	12.9	'05몽골,종자(2/40)
GWHR20127	4/21	214	26.5	7.9	0.8	15.2	
GWHR20137	4/24	298	67.7	6.6	0.8	9.4	
GWHR10520	4/22	233	37.3	6.0	0.9	7.2	'06중국,묘목(2/40)
GWHR10521	4/22	274	51.2	5.0	0.9	9.0	
GWHR10532	4/23	317	62.3	7.5	0.7	6.7	
GWHR10535	4/24	343	43.5	7.3	0.8	7.8	
GWHRMIX02	4/20	184	45.0	8.1	1.1	19.4	'06중국,종자(2/80)
GWHRMIX31	4/22	182	32.2	7.6	1.0	15.2	
GWHRMIX35	4/23	189	26.3	6.0	0.7	7.5	
GWHRMIX67	4/24	380	61.2	8.4	1.0	15.4	

라. 주요 병해충 발생양상

주요 해충으로는 진딧물류, 금록색잎벌레, 오리나무풍뎅이가 발생했으며 특히 금록색잎벌레는 피해방제를 요하는 수준 이상이었고 동계에는 *Phoma* sp에 의한 가지마름증상이 발생하여 심 할 경우 고사하는 등 방제법 개발이 요구되었다(표 17).

표 17. 월별 주요해충 및 병해 발생정도('10)

구 분	4월	5월	6월	7월	8월	발생정도 (0~9)
	상 중 하	상 중 하	상 중 하	상 중 하	상 중 하	
진딧물류 (Aphids)	=====					3
금록색잎벌레 (<i>Basilepta fulvipes</i>)	=====					5
오리나무풍뎅이 (<i>Anomala rufocuprea</i>)	=====					1
가지마름증상 (<i>Phoma</i> sp)						동계 10%미만



<그림 6> 주요병해충(좌 금록색잎벌레, 중 오리나무풍뎅이, 우 가지마름(*Phoma* sp)고사목)

3. 적 요

강원도내 중산간 지역의 경사휴경지에 대한 한지형 특산 소득작목의 개발 필요에 의해 중국등지에서 도입한 비타민나무(*Hippophae rhamnoides* L.)의 특성조사 및 우량계통 선발을 '06년부터 '10년까지 강원도 철원군에 위치한 강원도농업기술원 인삼약초시험장 시험포장에서 수행한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다

- 수집지역별 종자내역 및 특성: 비타민나무에 대한 자원 '04~'06년까지 중국, 몽골, 러시아 등지에서 종자, 실생묘, 삽수 등의 형태로 9종류를 수집하였으며 주요 종자의 특성을 조사한 결과 백립중은 0.75~1.18g, 종자 폭은 2.2~2.8mm, 길이는 3.3~5.9mm, 색은 갈색~흑색으로 다양한 형태적 특징을 보였다.
- 다수확계통의 특성조사 및 우량계통 선발: '04년 중국에서 도입된 종자 파종 후 '06년 125계통을 선발하여 자원으로 이용하였다
 - 암그루 생육특성 및 우량계통 선발: '07년 생육특성 조사결과 비교적 생육이 우량한 19계통을 선발하였으며 '08년에는 그 중 10계통을 선발하였다. 또한 '09년에는 6계통을 선발하였으나 동계에 가지마름증상(*Phoma* sp)에 의한 고사계통의 발생으로 '10년에는 '08년 선발계통을 재조사하여 최종적으로 GWHR101066등 5계통을 선발하였다.
 - 수그루 생육특성 및 우량계통 선발: '07년 생육특성 조사결과 비교적 생육이 우량한 11계통을 선발하였으며 '08년에는 그 중 4계통을 선발하였다. 또한 '09년에는 2계통을 선발하였으나 동계에 가지마름증상(*Phoma* sp)에 의한 고사계통의 발생으로 '10년에는

- ‘08년 선발계통을 재조사하여 최종적으로 GWHR101061등 2계통을 선발하였다.
- 다용도계통의 특성조사 및 우량계통 선발 : ‘05~‘06년 중국, 몽골, 러시아 등지에서 도입된 종자, 삽수, 실험묘를 이용 하였으며 ‘07년에 총 8종류 240계통을 정식하여 특성을 조사한 결과 ‘08년에는 수집지역 및 수집형태별로 상대적으로 생육이 우수한 40계통을 선발하였고 ‘09년에는 40계통 중 22계통을 선발하였으며 ‘10년에는 최종적으로 GWHR10230등 12계통의 선발하였다.
 - 주요 병해충 발생양상 : 주요 해충으로는 진딧물류, 금록색잎벌레, 오리나무풍뎅이가 발생했으며 특히 금록색잎벌레는 피해방제를 요하는 수준 이상이었고 동계에는 *Phoma* sp에 의한 가지마름증상이 발생하여 심 할 경우 고사하는 등 방제법 개발이 요구되었다

3. 인용문헌

- 김경민 등. 2009. 비타민나무(*Sea Buckthorn, Hippophae rhamnoides*)추출물의 이화학적 성분 분석과 항산화 활성효과. *J Appl. Biol. Chem.* 52(2), 58~64
- 김명화. 2010. 비타민나무 잎 첨가 식이가 당뇨 유발 흰쥐의 혈당과 콜레스테롤 수준에 미치는 영향. *J East Asian Soc Dietary Life* 20(3): 372~381
- 김순남, 리건일. 1999. 비타민나무 열매맺이 특성에 대하여. *생물학* 1999-3 38-40.
- 김주성 등. 2010. 비타민나무의 약리 효과 및 구성 성분 *J Plant Biotechnol* 37:47-56
- Nakai R. et al. 1996. Genetic characterization of *Epimedium* species using random amplified polymorphic DNA(RAPD) and PCR-Restriction fragment length polymorphism(RFLP) diagnosis. *Biol. Pharm. Bull.* 19(1) : 67-70.
- 노준현, 김영진, 최강준, 김세원, 김승경, 김종화. 2003. 삼지구엽초 실생 및 지하경 번식특성. *한국약용작물학회지.* 11(2) : 155-160.
- 농촌진흥청. 1997. 농사시험연구조사기준
- Li Y.X. et al. 2009. Effect of floral morphology on fruit set in *Epimedium sagittatum* (Berberidaceae)
- 박경열, 최병렬, 이은섭, 김선재, 박철호. 1998. 삼지구엽초 자생지 환경 특성. *한국약용작물학회지.* 6(1) : 51-56.
- 박병재, 최수용, 장광진, 조동하, 허권, 박철호. 1997. 춘천지역의 참취 및 삼지구엽초의 자생지 식생 및 환경특성. *한국자원식물학회지.* 10(4) : 422-428.
- 박유화 등. 2010. 비타민나무(*Hippophae rhamnoides* L.) 줄기로부터 항염 β -Sitosterol의 분리. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(7), 980~985
- 신국현, 임순성, 안상덕. 1996. 삼지구엽초의 채취시기 및 산지별 성분 차이. *한국약용작물학회.* 4(4) : 321-328.
- 오현균. 1993. 비타민나무의 발육상 및 성장특성에 대하여. *생물학* 1993-2 38-41.
- 윤평섭. 2002. *한국원예식물도감.* 지식산업사. pp380
- 이경순 외 3명. 1998. *완역 중약대사전.* 도서출판 정담. 제7권 pp. 4400-4406.

이윤희 외 2명. 1998. 삼지구엽초 분화재배 기술개발 연구. 강원도농업기술원 시험연구보고서. pp 503-506

임상현. 2007. 강원지역 비타민나무 재배적지 탐색. 강원도농업기술원 시험연구보고서 p512~520

임정대, 성은수, 최강준, 김승경, 정일민, 허권, 유창연. 2000. 국내외 수집 삼지구엽초의 형태적 특성 및 유연관계 분석. 한국약용작물학회지. 8(2) : 102-108.

정햇님. 2007. 비타민나무 번식기술 연구. 강원도농업기술원 시험연구보고서 p521~530

허권, 유창연. 1998. 삼지구엽초의 모집종별 특성조사. 한국자원식물학회지. 5(2) : 137-139.

4. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2007(2년차)	논문발표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경 및 저장조건이 비타민나무 종자발아에 미치는 영향 ○ 비타민나무의 숙지삽과 녹지삽에서 생장조절제 및 삽목조건이 발근에 미치는 영향 ○ 비타민나무 재배지 환경조사 ○ 비타민나무(<i>Hippophae rhamnoides</i> L.)의 번식기술 ○ 강원지역 비타민나무 재배적지 판단기준
	"	
	영농활용	
2010(5년차)	기초자료	<ul style="list-style-type: none"> ○ 삼지구엽초 우량계통 선발 ○ 비타민나무 우량계통 선발
	"	

5. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도				
					'06	'07	'08	'09	'10
책 임 자	인삼약초시험장	농업연구사	정태성	'07~'10 과제 총괄		○	○	○	○
공동연구자	"	농업연구사	정햇님	제 1세부과제 총괄					○
"	"	"	허수정	"				○	
"	"	"	정태성	"			○		
"	"	"	임상현	"		○			
"	"	"	정태성	제 2세부과제 총괄		○	○	○	○
"	"	"	임상현	"	○				
"	"	농업연구사	함진관	생육조사지원		○	○	○	○
"	"	"	안용진	"	○	○	○	○	
"	"	기능직	조남준	포장관리 및 조사	○	○	○	○	○
"	"	농업연구관	서정식	연구자문	○	○	○	○	
"	"	농업연구관	방순배	연구총괄					○