

전략 체계	혁신 - 3 - 2		수행시기	세부완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-03-19ZZ
과제종류	기관고유		과제번호	LP004574	
과제명	강원 우위 약용작물 신품종 육성 및 보급 확산				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	모영문		농업연구사	강원도원 작물연구과	
연구기간	2019 ~ 2022		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 삼지구엽초 표준품종 육성 연구			작물연구과	모영문	'19~'22
색인용어	삼지구엽초, 기능성, 품종육성				

## ABSTRACT

This study was conducted to develop mass propagation techniques and to promote the cultivation of *Epimedium koreanum* Nakai, a superior crop in Gangwon Province, through the development of new varieties and the diversification of its usage. To develop new varieties, 60 specimens from 12 new genetic resources of *E. koreanum* Nakai were collected and evaluated for their characteristics. They were registered and conserved as agricultural genetic resources at National Agricultural Science Center of the Rural Development Administration. Among the 57 strains of *E. koreanum* Nakai held as agricultural genetic resources, 22 strains were selected for breeding by quantifying the indicator component (Icariin) and analyzing their DNA base sequences. Among the 10 strains with Icariin content of 0.3% or higher, such as CWH0007, and the 12 strains with Icariin content of 0.3% or lower, such as CWH0011, a genetic strain, CWH0036, was selected for its high Icariin content of 0.32% and its distinguishable characteristics from the control group, genetically belonging to *E. koreanum* species. The selected CWH0036 strain was named Gangwon 1 and underwent variety review in 2021, with a variety application submitted to the National Forest Variety Management Center in 2022. To promote early distribution of the developed variety, mass propagation methods were studied. However, it was deemed difficult to expect mass propagation in the first year due to the slow underground growth, despite the formation of 2.7 sprouts per cutting when a rooted shoot with a single bud was transplanted into a box after being stored at 4°C for 90 days.

삼지구엽초는 매자나무과(Berberidaceae) 삼지구엽초속에 속하는 다년생 초본식물로서 전세계적으로는 65종이 분포하고 있다고 알려져 있다(유 등, 2017). 한방에서는 삼지구엽초의 지상부를 음양곽(淫羊藿)이라 하여 보신장양(補腎壯陽), 거풍제습(祛風除濕)의 효능이 있어 근골연급(筋骨攣急), 요슬무력(腰膝無力) 및 사지불인(四肢不仁) 등의 증상을 치료하는데 사용되고 있다(한방약리학회편찬위원회, 2006). 음양곽의 기원식물은 대한민국약전 의약품각조 제2부에서는 삼지구엽초(三枝九葉草, *Epimedium koreanum* Nakai)뿐만 아니라 음양곽(淫羊藿, *Epimedium brevicornum* Maximowicz), 유모음양곽(柔毛淫羊藿, *Epimedium pubescens* Maximowicz), 무산음양곽(巫山淫羊藿, *Epimedium wushanense* T. S. Ying), 전엽음양곽(箭葉淫羊藿, *Epimedium sagittatum* Maximowicz) 등 5종이 수록되어 있으나(대한민국 약전 2021), 우리나라에는 삼지구엽초(*Epimedium koreanum* Nakai) 1종만 분포한다고 알려져 있다(차 등, 2020).

삼지구엽초는 우리나라를 비롯하여 중국, 일본 등에서 지상부를 강장, 장정 기능의 대표적 약용식물로 인식하고 있다. 분포지역은 한반도는 중북부, 세계적으로는 만주, 우수리로 알려져 있다(박 등, 1997). 삼지구엽초의 약리 활성으로는 혈압강하, 혈당강하, 항이노 및 항바이러스 작용 등이 보고되었다고 하였으며, 발기부전(impotence), 골다공증(osteoporosis), 면역강화(immune suppression), 심혈관질환(cardiovascular diseases) 및 암(cancer)의 치료에 이용되고 있다(차 등 2020). 또한 삼지구엽초의 구성성분으로는 icariin, hyperoside, icaraside II, icaritin, epimedin A-C, chlorogenic acid, syringaresinol, icariresinol, flavonoid glycosides, lignans 등이 분리되었고, icariin, epimedin A-C, hyperoside는 지표 성분으로 이용되고 있다(차 등, 2020).

국내 삼지구엽초는 현재 과채류시험장의 전신인 북부농업시험장에서 1997년부터 자원수집, 재배법 개발 및 농가 보급을 통해 작물화를 시켜왔다. 그러나 의약품 용도로만 제한적으로 이용가능하여 수요 및 재배면적 확대가 어려웠던 작목이었다. 그러나, 최근에는 삼지구엽초의 지상부를 식품부원료(침출차 및 주류의 원료로만 사용)로 부분적 사용 허가(고시 제2016-153호, 식약처)됨에 따라 단일차 또는 복합차, 주류 형태 등의 가공상품이 개발되어 유통되고 있음에 따라 점차 소비와 재배면적이 확대될 전망이다. 또한, 강 등(2007)이 음양곽에서 DPPH 소거 효과, 리놀산 자동산화 억제효과, superoxide radical 소거 효과, hydroxyl 소거 효과에서 대체적으로 뛰어난 활성을 보여 항노화 화장품 소재로서의 가능성을 보였다고 보고하여 화장품으로도 전망 가능성이 매우 높다. 국외적으로는 유럽 및 일본에서 Tamabotan 등 품종 육성이 진행 중으로, 유럽에서는 공원 및 가로수 아래 지피식물로 활용되고 있고, 분화 또는 분경식물로도 활용되고 있다(유 등, 2017).

하지만 현재 국내에는 삼지구엽초의 개발 품종이 없는 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 삼지구엽초의 재배확산과 용도 다변화를 위한 품종개발이 필요한 실정으로 이에 지표성분이 강화된 의약품 및 식품부원료 용도의 삼지구엽초 품종개발과 대량번식방법을 구명 하고자 하였다.

### 〈제1세부과제: 삼지구엽초 표준품종 선발 보급〉

#### (시험 1) 유전자원 수집 및 특성평가(2019~2020)

삼지구엽초 육종을 위한 기초재료 확보를 위하여 2019년에 용인산, 철원 등에서 자원수집을 하여 철원 김화읍 소재 인삼약초연구소(현 과채류 시험장) 시험포장에 식재 보존 후 2020년도에 삼지구엽초 특성조사요령(정 등, 2010)에 의거 초장, 엽신장 등 양적형질과, 엽색, 꽃색 등의 질적형질에 대하여 특성조사를 실시하였다(표 1). 수집된 자원은 국립농업과학원 농업유전자원 센터에 농업생명자원으로 등록하여 향후 신품종 육성 소재로 활용하고자 보존 관리하였다.

<표 1> 삼지구엽초 특성별 조사항목

형질특성	조사항목	비고
양적형질(QN)	초장, 소엽수, 정소엽 길이, 정소엽 너비, 측소엽 길이, 측소엽 너비, 화경 길이, 꽃 수, 꽃 너비, 꽃잎 길이, 꽃잎 너비, 꽃 거 길이, 열매 길이, 종자 수	14항목
질적형질(QL)	줄기색, 줄기 털색, 잎 표면색, 잎 이면색, 정소엽 엽신형태, 정소엽 엽연형태, 측소엽 엽연형태, 측소엽 엽저형태, 측소엽 엽저 겹침, 화서 분지양상, 포 기부 형태, 꽃색, 꽃받침색, 꽃잎형태, 꽃 거형태, 열매형태, 종자 결실유무	17항목

#### (시험 2) 지표성분 고함유 및 식품부원료용 우량계통 선발(2019~2022)

본 연구는 삼지구엽초의 표준품종 개발을 위하여 1997년도에 수집되어 2007년부터 농업생명자원으로 관리 중인 삼지구엽초 영양체 유전자원(철원 등 7개 지역수집종 57계통)을 대상으로 하여 수행되었다. 지표성분 고함유 우량계통을 선발하고자 2018년도에 주요 지표성분중 하나인 Icariin 함량을 정량 분석하였으며, Icariin 성분의 정량 분석결과 대한민국약전 함량 기준인 0.3% 이상인 계통과 0.3% 이하인 계통으로 분류하였다. 또한 2020년도에는 계통별 DNA 염기서열 분석을 통해 종 판별을 하여 최종적으로 지표성분 고함유 12계통(CWH0020 등 12계통)과 식품부원료용 10계통(CWH0025 등 10계통)을 선정하여, 포장 증식 후 2022년도까지 특성조사를 실시하여 우량계통을 선발하였다.

##### 가. 모본계통의 지표성분(Icariin) 정량분석

공시계통의 Icariin 성분 함량 0.3% 이상인 계통과 0.3% 이하인 계통을 구분하기 위하여 2018년도에 정량 분석 실시하였다. 정량 분석은 대한민국약전과 김 등(2002)의 방법을 응용하여 실시하였다. 분석시료 조제를 위하여 지상부(잎과 줄기)를 40℃에서 건조 후 0.5mm mesh를 이용하여 분말로 마쇄한 시료 2g에 10% 에탄올 70ml를 첨가 후 냉각관이 연결된 농축 플라스크에 넣어 90℃ 수조에서 4시간 가열하여 환류추출하였다. 환류 추출한 시료는 Watman No. 6 로 감압 여과 후 10% EtOH를 첨가하여 100ml로 정량하였다. 정량된 추출액 5ml에 3차 증류수 75ml를 분액 여두에 넣어 희석하고 dichloromethan 100ml를 가하여 층을 분리하였다. 층분리

된 상등액을 추출하여 Ethylacetate 100ml를 첨가하여 다시 층 분리를 한후 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>에 탈수 여과를 하였다. 탈수 여과된 시료는 진공농축기 60℃에서 가열건조 시켰다. 건조시료를 100% 메탄올 5ml로 다시 용해한 후 0.45µm Syringe filter로 여과시켜 후 정량분석을 위하여 여과된 시료 100µl에 70% 메탄올 900µl를 정량하여 10배 희석 후 하였다. 다시 희석된 시료 100µl에 70% 메탄올 900µl를 정량하여 HPLC로 분석하였다. HPLC 분석을 위하여 Cadenza CW-C18 (3µm, 15cm×4.6mm I.d, 40℃) 컬럼을 이용하였으며, Flow rate는 1ml/min, injection volume은 10µl로 하였고 mobile phase gradient는 time(min)-H<sub>2</sub>O(%)-ACN(%)를 (0-90-10), (15-50-50), (16-10-90), (18-10-90), (18.1-90-10), (25-90-10)로 조정하였다. Detector는 Accelar PDA Detector(270nm)를 사용하여 3반복으로 정량화를 수행하였다. 분석결과와 통계분석은 SAS program(9.2 TS Level 2M2) 을 이용하여 5% 유의 수준에서 DMRT에 따른 계통간 평균을 비교하였다.

#### 나. 모본계통의 DNA 염기서열 분석

CWH007등 42계통의 삼지구엽초 모본계통을 유전적으로 동정하기 위해 16S rDNA 염기서열 분석을 2019년도에 실시하였다. chromosomal DNA 추출은 삼지구엽초 지상부를 믹서기에 잘게 분쇄하여 분석 시료를 준비하였다. 분쇄한 시료 80mg을 Higene™ Genomic DNA Prep Kit for Plant tissue (BIOFACT, Daejeon, Korea)의 방법에 따라 DNA 추출을 실시하였다. 16s rRNA 부분 증폭을 위해 universal primer인 ITS1와 ITS4 primer를 이용하였고 Polymerase Chain Reaction (PCR)은 CFX96™ Touch Thermal Cycler (BIO-RAD, Hercules, CA, USA)를 사용하여 95℃에서 30 초간 denaturation 후 65℃에서 30 초, 72℃에서 30 초 과정을 35 회 반복한 후 72℃에서 7분간 반응시켰다. PCR 산물은 1×TAE (Tris acetate -EDTA) buffer를 이용하여 1% agarose gel에서 30분간 전기영동 후 ethidium bromide로 염색하여 UV-transilluminator (DAIHAN Scientific, Korea) 에서 DNA 밴드를 확인하였다. 1,000 bp ~ 700 bp 범위에서 증폭된 밴드를 확인 후 Macrogen(서울)에 염기서열 분석을 의뢰하였다. 각각의 염기서열 분석 결과는 NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>)에서 BLASTN 프로그램을 이용하여 등록된 염기서열과 비교하였다.

#### 다. 계통특성 조사 및 선발

모본과 증식계통을 대상으로 특성조사를 실시하였다. 시험 1의 표 1에서와 같이 양적형질과 질적형질에 대하여 삼지구엽초 품종특성조사 요령에 준하여 실시하였다.

#### (시험 3) 대량증식을 위한 종근 저장방법 및 삼목시기 구명(2019~2021)

본 연구는 개발된 삼지구엽초 표준품종의 조기 보급을 위하여 대량번식 방법을 구명하고자 2020년부터 2021년도에 수행되었다. 삼지구엽초의 번식은 근경을 이용하는 영양번식이 주로 이용되고 있으나 종자를 통한 실생번식과 조직배양 방법도 이용되고 있다(농촌진흥청, 2002). 그러나, 일반적으로 삼지구엽초는 4~5월 중에 개화하여 6월에 결실하게 되는데 개화 및 결실

률이 매우 낮고, 꼬투리가 쉽게 열 개되어 종자 탈립과 등숙중 비바람에 꼬투리가 모주로 부터 쉽게 떨어져 나가 종자채취가 매우 어렵다. 따라서, 실생번식보다는 뿌리 삽목에 의한 번식을 많이 하는데 뿌리 삽목의 길이에 따라서 출아율 및 초기생육에 많은 영향을 미친다고 알려져 있다(농촌진흥청, 2002).

삼지구엽초의 대량증식을 위하여 종근 저장방법 및 삽목시기를 구명하고자 2019년 12월 중순에 종근을 굴취하여 4℃ 저온에서 P.P마대, 마사토 습윤층적을 하였다. 각각의 저장방법별 종근 시료는 저장 후 30일('20. 1. 15.), 60일('20. 2. 14.), 90일('20. 3. 15)에 꺼내어 6~8cm 크기로 삽수 조제 후 원예용상토를 넣은 삽목상자에 삽목 재배한 후 2020년도 3월 15일 굴취 후 같은 방법으로 삽목한 대조구와 예비로 비교하였다.

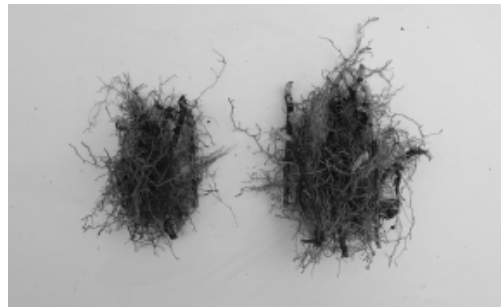
2020년에는 11월 14일에 종근 굴취 후 저장방법으로 좋았던 4℃ 저온에 마사토 습윤층적저장 방법으로 저장하여 각각의 종근을 저장일수별로 꺼내어 2021년 1월 15일부터 3월 18일 사이에 저장일수별로 30일('21. 1. 15.), 60일('21. 2. 15.), 90일('21. 3. 18.) 후에 근 삽수조제 후 삽목을 실시하였다(표 2와 그림 1). 삽목용기는 상자와 포트를 사용하였으며, 삽목용 상토는 원예용 상토를 이용하였다. 삽수는 맹아가 없는 근삽수와 맹아가 1개 있는 근삽수를 6~8cm 크기로 잘라 사용하였다. 삽목 후 신초형성율과 57~67일경에 삽목일수별 발근특성 조사하여 2021년 8월 18일에 삽목한 대조구와 비교하였다. 각각의 처리별 성체묘는 3월 23일 부터 5월 21일 사이에 시험포장에 정식 후 후기 생육특성을 조사하였다.

<표 2> 삽목전 삽수용 묘 소질 및 삽목-정식일('21)

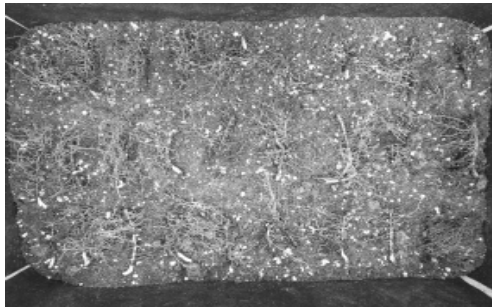
저장일수	처리내용		근삽수 특성		삽목일 (월/일)	삽목일수 (일)	성체묘 포장정식 (월/일)
	삽목용기	맹아수	길이(cm)	무게(g)			
30일	상자	0개	6.6	2.4	1/15	67	3/23
		1개	6.0	1.7			
	포트	0개	6.2	2.5			
		1개	5.8	1.9			
60일	상자	0개	4.0	1.4	2/15	57	4/23
		1개	4.6	1.5			
	포트	0개	3.8	1.6			
		1개	4.0	1.4			
90일	상자	0개	5.4	2.2	3/18	64	5/21
		1개	5.7	1.9			
	포트	0개	5.8	1.9			
		1개	5.4	2.2			
대조 (미저장)	상자	0개	5.4	1.9	3/18	64	5/21
		1개	4.9	1.6			
	포트	0개	1.9	1.9			
		1개	1.4	1.4			



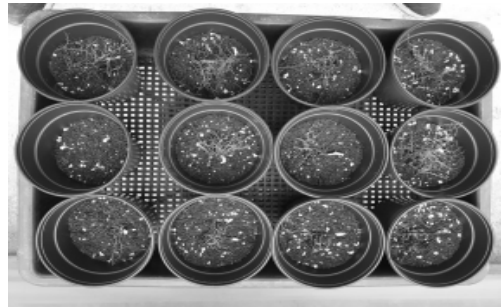
삽수(좌-맹아 0개, 우-맹아 1개)



삽수(좌-맹아 0개, 우-맹아 1개)



상자삽목



포트삽목

(그림 1) 근삽수 및 삽목방법(21)

3

결과 및 고찰

〈제1세부과제: 삼지구엽초 표준품종 선발 보급〉

(시험 1) 유전자원 수집 및 특성 평가(2019-2020)

가. 자원수집 내역

향후 신품종 개발을 위하여 2019년도에 용인, 철원 등 3지역에서 12점 57개체의 자원수집을 하였다(표 1). 수집된 자원은 철원 김화읍 소재 과채류시험장(구 인삼약초연구소) 시험포장에 정식 후 삼지구엽초 품종특성조사 요령에 의거 특성조사를 실시하였다(표 3, 그림 2).

<표 3> 삼지구엽초 자원 수집내역(19)

수집연도	자원명	수집장소	수집점수	비고
계		3지역	12점 57개체	
2019.10.	용인산	여주시 북내면	1점 7개체	37° 19'42.70"N, 127° 41'6.72"E
2019.10.	철원산 사곡리	철원군 근남면 하오재로	7점 39개체	38° 16'30.84"N, 127° 28'11.00"E
2019.10.	철원산 문혜리	철원군 갈말읍 문혜리	4점 11개체	38° 11'50.31"N, 127° 21'41.02"E



철원군 사곡리 임간재배지



철원군 문헤리 자생지



내병성 자원



내병성 자원



다수성 자원



다수성 자원

[그림 2] 삼지구엽초 자원수집지('19)

### 나. 수집자원 특성조사

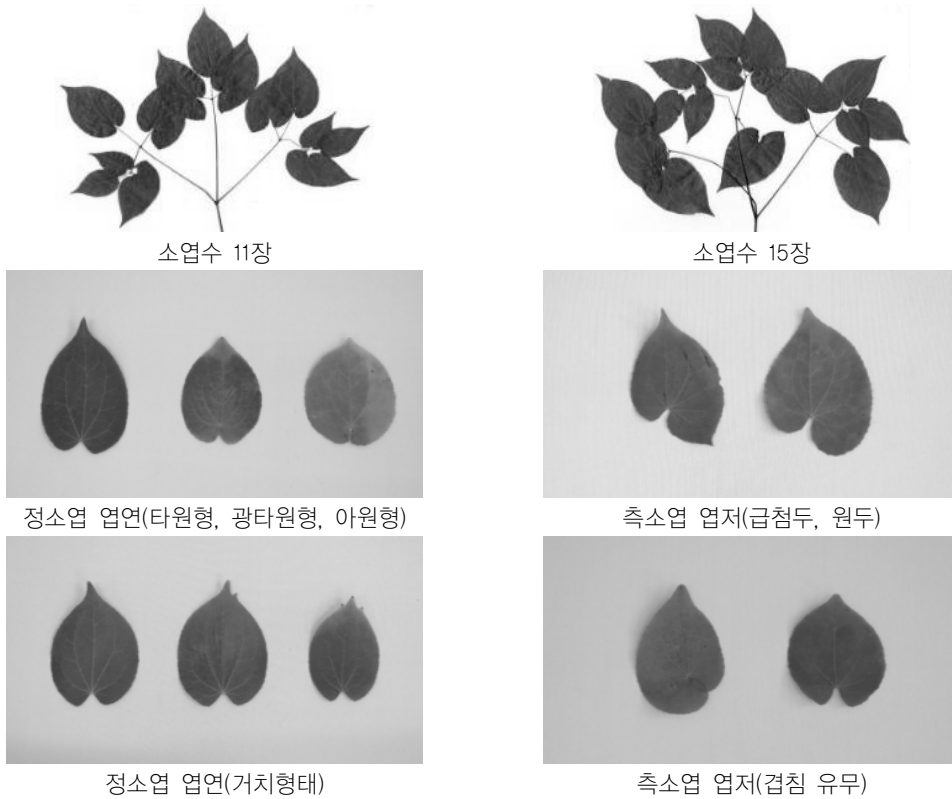
수집자원 중 용인산 1-5, 사곡리 1-3은 소엽의 갯수가 9개 이상이었으며, 사곡리 2-2 자원은 3개로 기본형질과 다른 특징을 보였다. 사곡리 5-1은 정소엽과 측소엽의 엽신 길이가 가장 큰 경향을 보였다(표 4, 그림 3).

<표 4> 삼지구엽초 수집자원의 개체별 특성조사('19. 12자원 57개체)

수집 번호	초장 (cm)	정소엽		측소엽		소엽수 (개/주)	정소엽		측소엽		겹침
		엽신 길이(cm)	엽신 폭(cm)	엽신 길이(cm)	엽신 폭(cm)		엽연형태	엽저형태	엽연형태	엽저형태	
용인산1-1	20	8.0	5.0	9.0	5.5	9	1	1	1	2	1
용인산1-2	18	6.8	4.3	6.6	4.0	9	1	1	1	2	1
용인산1-3	27	8.1	5.1	9.5	5.5	9	1	1	1	1	1
용인산1-4	28	8.2	5.2	9.2	6.0	9	1	1	1	2	1
용인산1-5	21	7.4	4.6	7.3	4.5	13	1	1	1	1	1
용인산1-6	21	6.5	4.0	7.2	3.6	9	1	1	1	2	1
용인산1-7							1	1	1		1

수집 번호	초장 (cm)	정소엽		측소엽		소엽수 (개/주)	정소엽		측소엽		
		엽신 길이(cm)	엽신 폭(cm)	엽신 길이(cm)	엽신 폭(cm)		엽연형태	엽저형태	엽연형태	엽저형태	겹침
사곡리1-1	23.5	10.5	7.2	12.0	7.5	9	1	1	1	1	1
사곡리1-2							1	1	1		1
사곡리1-3	33	9.5	6.2	10.5	6.0	15	1	1	1	2	1
사곡리1-4	28	10.5	7.3	10.5	6.5	9	1	1	1	1	1
사곡리1-5							1	1	1		1
사곡리1-6							1	1	1		1
사곡리2-1	30	9.0	4.7	10.5	5.2	9	1	1	1	1	1
사곡리2-2	19	9.3	5.7	10.6	6.5	3	1	1	1	2	1
사곡리2-3	28	8.0	4.3	9.4	5.0	9	1	1	1	2	1
사곡리2-4	33	8.5	4.5	9.5	5.5	9	1	1	1	2	1
사곡리2-5	32	9.3	5.5	11.5	6.2	9	1	1	1	1	1
사곡리2-6	37	9.0	4.8	10.3	5.5	9	1	1	1	2	1
사곡리2-7	31	9.7	5.3	10.5	5.4	9	1	1	1	2	1
사곡리2-8											
사곡리3-1	35	8.0	6.0	10.5	6.5	9	1	1	1	1	1
사곡리3-2							1	1	1		
사곡리3-3	26	9.7	5.5	9.7	5.6	9	1	1	1	2	1
사곡리3-4							1	1	1		
사곡리4-1	38	7.6	5.7	7.7	5.0	9	1	1	1	2	2
사곡리4-2	24	7.7	5.4	8	5.5	9	1	1	1	2	1
사곡리4-3	34	6.9	5.0	7.3	4.5	9	1	1	1	2	2
사곡리4-4	24	8.0	5.3	9.5	5.0	9	1	1	1	2	2
사곡리4-5	31	7.8	5.0	8.7	5.5	9	1	1	1	2	2
사곡리4-6	30	7.5	5.4	8.7	5.7	9	1	1	1	2	2
사곡리4-7							1	1	1		
사곡리5-1	45	13.2	8.7	14.1	9.0	9	1	1	1	1	1
사곡리5-2							1	1	1		
사곡리5-3	39	10.2	6.5	10.3	6.5	9	1	1	1	1	1
사곡리5-4	39	10.6	8.8	12.4	8.8	9	1	1	1	2	1
사곡리6-1	28	10.5	5.7	11.6	5.8	9	1	1	1	1	1
사곡리6-2	15	6.0	3.6	5.7	3.4	5	1	1	1	2	1
사곡리6-3	13	6.8	3.5	7.4	3.8	9	1	1	1	2	1
사곡리6-4							1	1	1		
사곡리6-5	28	9.6	5.7	9.7	5.7	9	1	1	1	1	1
사곡리6-6							1	1	1		
사곡리6-7	27	12.0	7.5	14	8.7	9	1	1	1	2	1
사곡리6-8	16	6.3	3.7	6.2	3.7	9	1	1	1	2	1

수집 번호	초장 (cm)	정소엽		측소엽		소엽수 (개/주)	정소엽		측소엽		
		엽신 길이(cm)	엽신 폭(cm)	엽신 길이(cm)	엽신 폭(cm)		엽연형태	엽저형태	엽연형태	엽저형태	겹침
사곡리7-1	40	11.6	8.5	13.5	9.7	9	1	1	1	1	1
사곡리7-2											
문혜리1-1	20	7.0	3.5	7.2	3.5	9	1	1	1	2	1
문혜리1-2	13	7.6	5.2	5.5	3.5	9	1	1	1	2	1
문혜리1-3	20	9.5	6.0	10.8	6.0	9	1	1	1	3	1
문혜리2-1							1	1	1		1
문혜리2-2	30	8.2	5.3	9.6	5.2	9	1	1	1	2	1
문혜리3-1	33.5	7.5	5	8.7	5.5	9	1	1	1	2	1
문혜리3-2							1	1	1		1
문혜리3-3	33	10	7	9	6.1	9	1	1	1	2	1
문혜리4-1	30	8.7	6.2	9.7	6.5	9	1	1	1	2	1
문혜리4-2	33.5	9.5	6.7	11.7	7.5	9	1	1	1	1	1
문혜리4-3	26	8.5	6	10.7	7	9	1	1	1	2	1



(그림 3) 삼지구엽초 특성조사

### 다. 2020년 특성조사

수집된 자원은 2019년도에 농촌진흥청 국립농업과학원 농업유전자원센터에 농업생명자원으로 등록 기탁하여 표 5와 같이 임시 관리번호를 부여 받았다. 2020년도에 부여받은 임시번호를 계통번호로 하여(계통번호: CWH0225~CWH0236) 특성평가를 실시하였다.

<표 5> '19수집 형질특성 평가 대상자원('20)

수집연도	자원명	수집장소	수집점수	임시관리번호	비고(고사개체수)
계		3지역	12점 57개체	12계통	10개체
2019.10.	용인산	여주시 북내면	7개체	CWH0225	2
2019.10.	철원산 사곡리1	철원군 근남면 하오재로	6개체	CWH0226	1
2019.10.	철원산 사곡리2	철원군 근남면 하오재로	8개체	CWH0227	0
2019.10.	철원산 사곡리3	철원군 근남면 하오재로	4개체	CWH0228	1
2019.10.	철원산 사곡리4	철원군 근남면 하오재로	7개체	CWH0229	0
2019.10.	철원산 사곡리5	철원군 근남면 하오재로	4개체	CWH0230	1
2019.10.	철원산 사곡리6	철원군 근남면 하오재로	8개체	CWH0231	1
2019.10.	철원산 사곡리7	철원군 근남면 하오재로	2개체	CWH0232	2
2019.10.	철원산 문혜리1	철원군 갈말읍 문혜리	3개체	CWH0233	0
2019.10.	철원산 문혜리2	철원군 갈말읍 문혜리	2개체	CWH0234	0
2019.10.	철원산 문혜리3	철원군 갈말읍 문혜리	3개체	CWH0235	1
2019.10.	철원산 문혜리4	철원군 갈말읍 문혜리	3개체	CWH0236	1

2020년도에는 특성조사를 실시한 결과 개화가 진행되지 않아 양적형질 14항목, 질적형질 17항목 중 꽃 관련 형질을 제외하고 특성조사를 실시하였다. 수집된 12계통 57개체 중 10개체는 고사로 인해 소실되었으며, 특히 2020년도에는 장마기간이 길어 2019년도 수집 당시 대비 초장 등 생육이 불량한 상황이었다(표 6).

<표 6> 수집계통의 양적형질 특성('20)

자원명	계통 번호	출현시 (월/일)	초장 cm	경수 (개/주)	소엽수 (개/주)	정소엽 엽신길이 (cm)	정소엽 엽신폭 (cm)	측소엽 엽신길이 (cm)	측소엽 엽신폭 (cm)	
용인산	CWH0225	4/21	5.6±1.9	3.4±2.4	9.0±0.0	4.3±1.1	2.7±0.6	4.5±1.3	2.6±0.8	
	CWH0226	4/21	8.2±2.6	2.6±2.5	8.6±0.9	4.5±1.8	3.2±0.9	4.7±1.8	3.2±1.1	
	CWH0227	4/13	8.7±3.4	4.4±3.9	7.6±2.4	4.9±1.0	2.8±0.6	5.2±0.9	2.8±0.6	
	CWH0228	4/16	7.3±1.5	1.3±0.6	7.3±1.5	4.9±1.5	3.5±0.4	5.2±1.9	3.3±1.2	
	CWH0229	4/16	7.6±3.5	4.0±2.8	7.0±3.1	3.7±1.1	3.1±1.2	3.7±1.0	2.6±0.8	
	CWH0230	4/13	7.0±1.0	3.0±1.7	7.3±2.9	4.8±1.3	4.1±0.1	5.2±1.0	3.1±0.1	
	CWH0231	4/16	6.7±2.3	3.9±1.1	8.8±0.7	4.3±1.0	3.0±0.8	4.0±0.7	2.4±0.4	
철원 사곡리	CWH0232	4/16	8.0±0.0	4.0±0.0	9.0±0.0	4.5±0.0	3.0±0.0	6.0±0.0	4.4±0.0	
	CWH0233	4/27	6.7±1.6	6.3±2.5	7.0±3.5	4.6±0.6	3.5±0.6	5.0±0.7	3.1±0.1	
	CWH0234	4/27	6.0±1.4	2.5±2.1	8.0±1.4	4.2±0.0	2.2±0.0	4.0±0.7	2.6±0.6	
	CWH0235	4/27	5.0±0.0	6.0±2.8	9.0±0.0	5.3±0.4	3.3±0.3	4.3±0.4	2.9±0.4	
	CWH0236	5/4	5.1±1.6	2.0±1.4	9.0±0.0	4.1±1.3	2.3±0.4	3.6±0.6	2.2±0.0	
	철원 문혜리									

수집계통의 정소엽 및 축소엽의 질적형질에 대한 특성 평가결과 CWH0233 계통이 정소엽의 엽신 형태가 아원형(표 7)이었고, CWH0234과 CWH0235 계통은 엽색이 다른 계통과 날리 회보라+녹색의 특징을 보였다(표 8). 해당 계통은 향후 신품종 육성소재로 활용하기 위해 과채류 시험장내 농업생명자원으로 증식 및 보존 하였다

<표 7> 2019년 수집계통별 정소엽 및 축소엽의 질적형질 특성(20)

자원명	계통 번호	정소엽	정소엽	축소엽	축소엽	축소엽
		엽신 형태	엽연 형태	엽연 형태	엽저 형태	엽저 겹침 유무
		1.타원형 2.광타원형 3.아원형	1.세모상거치 2.세모상+치상거치	1.세모상거치 2.세모상+ 치상거치	1.급첨두 2.원두 3.예두	1.겹치지 않는다 2.겹친다
용인산	CWH0225	2	1	1	1	1
	CWH0226	1	1	1	2	1
	CWH0227	1	1	1	1	1
철원 사곡리	CWH0228	2	1	1	2	1
	CWH0229	1	1	1	2	2
	CWH0230	1	1	1	2	1
	CWH0231	1	1	1	2	1
	CWH0232	2	1	1	2	1
철원 문혜리	CWH0233	3	1	1	2	1
	CWH0234	1	1	1	2	1
	CWH0235	1	1	1	2	1
	CWH0236	1	1	1	2	1

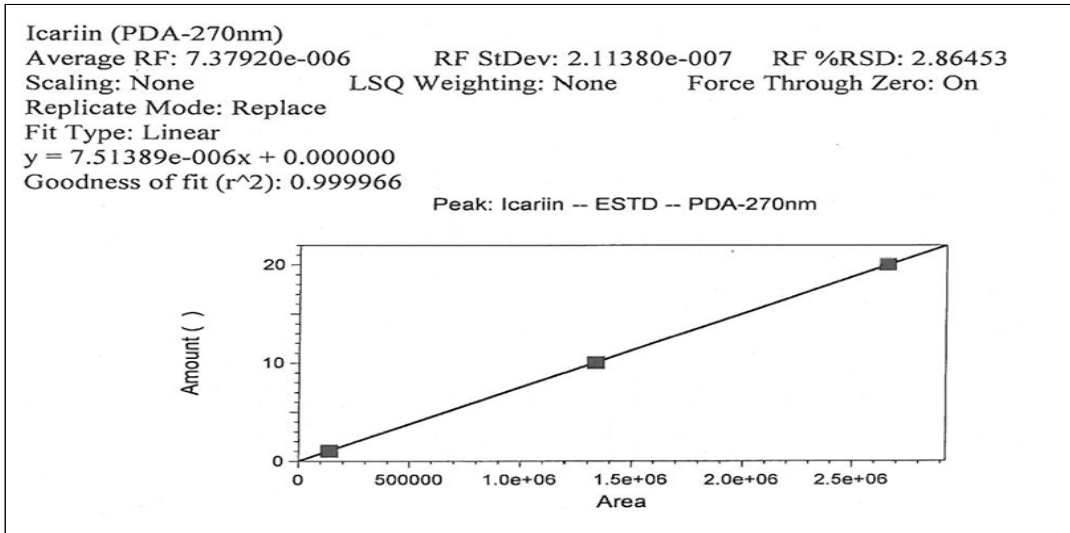
<표 8> 2019 수집계통별 줄기색 및 엽색의 질적형질 특성(20)

자원명	계통 번호	줄기색	줄기 털색	엽 표면색	엽 뒷면색
		1.황녹색 2.보라색	1.적보라 2.흰 색	1.녹색 2.회보라+녹색	1.녹색 2.회보라+녹색
용인산	CWH0225	2	2	1	1
	CWH0226	2	2	1	1
	CWH0227	2	2	1	2
	CWH0228	2	2	1	1
	CWH0229	2	2	1	2
	CWH0230	2	2	1	1
	CWH0231	2	2	1	1
	CWH0232	2	2	1	1
철원 사곡리	CWH0233	2	2	1	1
	CWH0234	2	2	2	2
	CWH0235	2	2	2	2
	CWH0236	2	2	1	1

(시험 2) 지표성분 고 함유 및 식품부원료용 우량계통 선발(2019~2022)

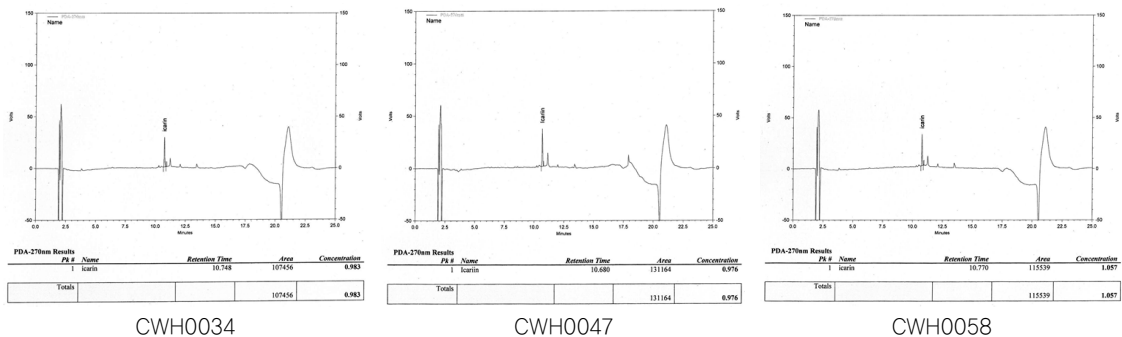
가. 모본계통의 이카린 함량비교('18년도 정량분석결과)

표준품을 분석한 이카린 성분의 검량선을 위한 회귀계수는 모두 통계 확률 1% 수준에서 유의하게 나타났다. 검량선에 대한 회귀계수( $r^2$ ) 값은 0.999 이상으로 양호한 직선성을 보였다(그림 4).

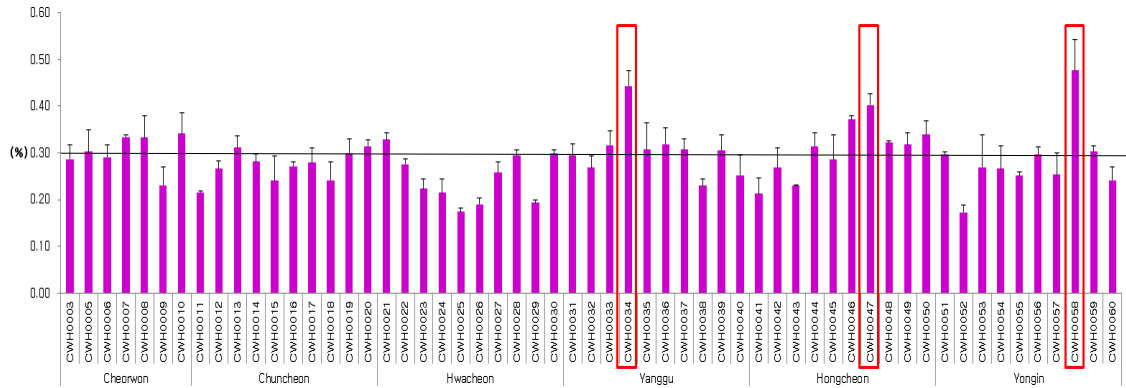


(그림 4) Icarin의 검량선(1, 10, 20ppm)

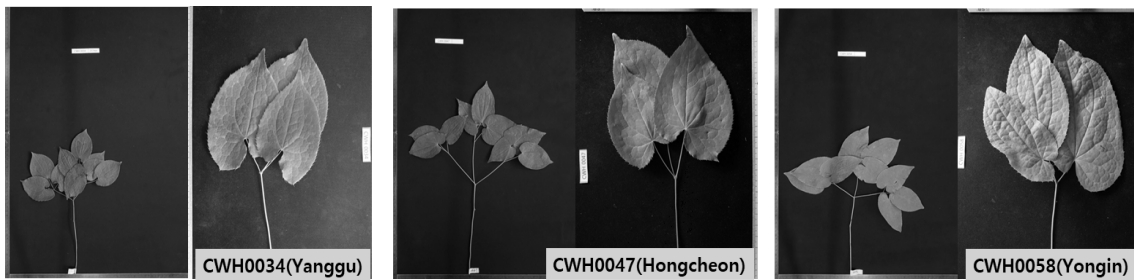
분석된 57계통의 이카린 성분의 Retention Time은 평균적으로 10.6~10.7min 이었다. 분석 결과 57계통의 이카린 함량은 0.17%~0.48% 로 전체 평균함량은 0.28%였다. 수집지역별 평균 이카린 함량은 홍천수집종이 0.31% 내외로 가장 많았고 양구와 철원 수집종이 각각 0.30%, 용인 수집종 0.28%, 춘천 수집종 0.27%, 화천 수집종 0.24% 순이었다. 계통별 이카린 함량은 용인 수집종인 CWH0058 계통에서 0.48%과 양구 수집종 CWH0034 계통에서 0.44%, 홍천 수집종 CWH0047 0.40% 로 가장 높았다(그림 5). 57계통 중에서 대한민국약전 기준 0.3% 보다 함량이 높은 계통은 CWH0007등 18계통이었고, 0.3% 이하인 계통은 39계통이었다(표 9).



(그림 5) 삼지구엽초의 HPLC chromatogram 분석결과



(그림 6) 삼지구엽초의 이카린 함량 비교



(그림 7) Icarin 고함유 계통의 엽특성

<표 9> 삼지구엽초 계통별 Icarin 함량 분석결과

자원명	계통번호	Icarin 함량 (%)	DMRT(5%)	지역별 평균함량(%)
철원산	CWH0003	0.29±0.03	efghijklm	0.30±0.04
	CWH0005	0.30±0.05	defghijk	
	CWH0006	0.29±0.03	efghijklm	
	CWH0007	0.33±0.00	cdef	
	CWH0008	0.33±0.05	cdefg	
	CWH0009	0.23±0.04	jklmnop	
	CWH0010	0.34±0.04	cde	
춘천산	CWH0011	0.22±0.00	lmnop	0.27±0.03
	CWH0012	0.27±0.02	efghijklmn	
	CWH0013	0.31±0.03	defghij	
	CWH0014	0.28±0.02	efghijklm	
	CWH0015	0.24±0.05	ijklmnop	
	CWH0016	0.27±0.01	efghijklmn	
	CWH0017	0.28±0.03	efghijklm	
	CWH0018	0.24±0.04	hijklmnop	
	CWH0019	0.30±0.03	defghijkl	
	CWH0020	0.31±0.01	defghi	

자원명	계통번호	lcarin 함량 (%)	DMRT(5%)	지역별 평균함량(%)
화천산	CWH0021	0.33±0.01	cdefg	0.24±0.05
	CWH0022	0.28±0.01	efghijklmn	
	CWH0023	0.22±0.02	klmnop	
	CWH0024	0.21±0.03	lmnop	
	CWH0025	0.17±0.01	p	
	CWH0026	0.19±0.01	op	
	CWH0027	0.26±0.02	fghijklmno	
	CWH0028	0.29±0.01	defghijklm	
	CWH0029	0.19±0.01	nop	
	CWH0030	0.30±0.01	defghijkl	
양구산	CWH0031	0.29±0.03	defghijklm	0.30±0.06
	CWH0032	0.27±0.02	efghijklmn	
	CWH0033	0.32±0.03	defghi	
	CWH0034	0.44±0.03	ab	
	CWH0035	0.31±0.06	defghij	
	CWH0036	0.32±0.03	defgh	
	CWH0037	0.31±0.02	defghijk	
	CWH0038	0.23±0.01	klmnop	
	CWH0039	0.30±0.03	defghijk	
	CWH0040	0.25±0.04	fghijklmno	
홍천산	CWH0041	0.21±0.03	mnop	0.31±0.06
	CWH0042	0.27±0.04	efghijklmn	
	CWH0043	0.23±0.00	jklmnop	
	CWH0044	0.31±0.03	defghi	
	CWH0045	0.29±0.05	efghijklm	
	CWH0046	0.37±0.01	cd	
	CWH0047	0.40±0.02	bc	
	CWH0048	0.32±0.00	defgh	
	CWH0049	0.32±0.02	defghi	
	CWH0050	0.34±0.03	cde	
용인산	CWH0051	0.30±0.01	defghijkl	0.28±0.08
	CWH0052	0.17±0.02	p	
	CWH0053	0.27±0.07	efghijklmn	
	CWH0054	0.27±0.05	efghijklmn	
	CWH0055	0.25±0.01	ghijklmnop	
	CWH0056	0.30±0.02	defghijkl	
	CWH0057	0.25±0.05	fghijklmno	
	CWH0058	0.48±0.07	a	
	CWH0059	0.30±0.01	defghijk	
	CWH0060	0.24±0.03	ijklmnop	

## 나. 모본계통 특성조사

2019년도에 모본 57계통을 대상으로 출현, 개화, 초장, 줄기색, 꽃색 등의 특성조사를 하였다 (표 10, 11, 12, 13).

<표 10> 삼지구엽초 계통별 출현 및 개화 특성('19)

자원명	계통번호	이카린 함량(%)	출현(월/일)			출현소요 일수(일)	개화(월/일)			개화소요 일수(일)
			시	기	종		시	기	종	
철원산	CWH 0003	0.29	4/24	5/7	5/16	22	-	-	-	-
	CWH 0005	0.3	4/22	5/2	5/16	24	-	-	-	-
	CWH 0006	0.29	4/22	5/2	5/16	24	-	-	-	-
	CWH 0007	0.33	4/19	5/2	5/16	27	4/26	4/29	5/7	11
	CWH 0008	0.33	4/15	5/2	5/10	25	-	-	-	-
	CWH 0009	0.23	4/15	4/29	5/10	25	4/26	4/29	5/7	11
	CWH 0010	0.34	4/15	4/29	5/10	25	4/26	4/29	5/7	11
	CWH 0011	0.22	4/15	4/29	5/10	25	4/26	4/29	5/3	7
	CWH 0012	0.27	4/19	5/2	5/16	27	4/26	4/26	5/3	7
	CWH 0013	0.31	4/15	5/2	5/10	25	4/22	4/25	5/3	11
춘천산	CWH 0014	0.28	4/19	4/29	5/10	21	4/22	4/25	5/3	11
	CWH 0015	0.24	4/19	4/29	5/10	21	-	-	-	-
	CWH 0016	0.27	4/19	4/29	5/10	21	4/26	4/29	5/3	7
	CWH 0017	0.28	4/19	4/29	5/10	21	-	-	-	-
	CWH 0018	0.24	4/19	5/2	5/10	21	-	-	-	-
	CWH 0019	0.30	4/19	5/2	5/10	21	J	J	J	J
	CWH 0020	0.31	4/19	5/2	5/10	21	-	-	-	-
화천산	CWH 0021	0.33	4/15	4/29	5/16	31	4/26	4/29	5/3	7
	CWH 0022	0.28	4/22	5/7	5/16	24	-	-	-	-
	CWH 0023	0.22	4/15	5/2	5/16	31	4/26	4/29	5/3	7
	CWH 0024	0.21	4/15	5/2	5/16	31	4/26	4/29	5/7	11
	CWH 0025	0.17	4/19	5/2	5/16	27	4/26	4/29	5/3	7
	CWH 0026	0.19	4/19	5/2	5/16	27	4/26	4/29	5/3	7
	CWH 0027	0.26	4/22	5/7	5/16	24	4/22	4/25	5/7	15
	CWH 0028	0.29	4/19	5/2	5/16	27	4/26	4/29	5/10	14
	CWH 0029	0.19	4/15	5/2	5/16	31	4/22	4/25	5/3	11
	CWH 0030	0.30	4/22	5/7	5/16	24	4/26	4/29	5/3	7

자원명	계통번호	이카린 함량(%)	출현(월/일)			출현소요 일수(일)	개화(월/일)			개화소요 일수(일)
			시	기	종		시	기	종	
양구산	CWH 0031	0.29	4/22	5/7	5/16	24	4/22	4/25	4/29	7
	CWH 0032	0.27	4/22	5/7	5/16	24	↓	↓	↓	↓
	CWH 0033	0.32	4/19	5/7	5/16	27	4/26	5/3	5/10	14
	CWH 0034	0.44	4/15	5/7	5/16	31	-	-	-	-
	CWH 0035	0.31	4/19	5/2	5/10	21	4/22	4/29	5/3	11
	CWH 0036	0.32	4/19	5/2	5/10	21	4/22	4/29	5/3	11
	CWH 0037	0.31	4/19	5/2	5/10	21	4/26	4/29	5/3	7
	CWH 0038	0.23	4/15	5/2	5/10	25	-	-	-	-
	CWH 0039	0.30	4/19	4/29	5/10	21	↓	↓	↓	↓
	CWH 0040	0.25	4/15	4/29	5/10	25	4/22	4/25	5/3	11
홍천산	CWH 0041	0.21	4/15	4/29	5/10	25	4/19	4/26	4/29	10
	CWH 0042	0.27	4/19	4/29	5/10	21	4/22	4/25	5/3	11
	CWH 0043	0.23	4/19	5/2	5/16	27	4/26	5/3	5/7	11
	CWH 0044	0.31	4/19	4/29	5/10	21	4/26	4/29	5/9	13
	CWH 0045	0.29	4/15	4/29	5/10	25	4/22	4/25	5/7	15
	CWH 0046	0.37	4/19	4/29	5/10	21	4/22	4/25	4/29	7
	CWH 0047	0.40	4/19	4/29	5/10	21	4/22	4/25	4/29	7
	CWH 0048	0.32	4/15	4/29	5/10	25	4/22	4/25	4/29	7
	CWH 0049	0.32	4/15	4/29	5/10	25	4/19	4/25	4/29	10
	CWH 0050	0.34	4/19	4/29	5/10	21	-	-	-	-
용인산	CWH 0051	0.30	4/15	4/29	5/10	25	4/26	4/29	5/7	11
	CWH 0052	0.17	4/19	5/7	5/16	27	4/22	4/29	5/7	15
	CWH 0053	0.27	4/19	5/7	5/16	27	-	-	-	-
	CWH 0054	0.27	4/15	5/2	5/16	31	4/26	4/29	5/3	7
	CWH 0055	0.25	4/19	4/29	5/10	21	-	-	-	-
	CWH 0056	0.30	4/15	5/2	5/10	25	4/22	4/25	5/3	11
	CWH 0057	0.25	4/15	5/2	5/10	25	4/26	4/29	5/7	11
	CWH 0058	0.48	4/22	5/7	5/16	24	-	-	-	-
	CWH 0059	0.30	4/22	5/7	5/16	24	4/22	4/26	4/30	8
	CWH 0060	0.24	4/19	5/7	5/16	27	4/22	4/29	5/3	11
일본산	CWH 0061	0.28	4/19	4/29	5/10	21	4/26	4/29	5/7	11
	CWH 0062	0.27	4/22	5/7	5/16	24	4/26	4/29	5/7	11

↓: 2015년 조사 시에도 미개화

<표 11> 삼지구엽초 계통별 초장, 정소엽 및 측소엽 등 특성비교

자원명	계통번호	초장 (cm)	정소엽(cm)		측소엽(cm)		소엽수 (매/주)	소엽중 (g/주)	화서수 (개/주)
			장	폭	장	폭			
	CWH 0003	-	-	-	-	-	-	-	-
	CWH 0005	35.2	9.0	5.0	9.0	4.6	9	3.71	-
	CWH 0006	29.6	9.0	5.3	10	5.5	9	3.69	-
철원산	CWH 0007	-	-	-	-	-	-	-	-
	CWH 0008	30.0	8.4	5.0	8.2	4.7	9	2.49	-
	CWH 0009	33.0	9.8	6.3	11.0	6.8	9	4.54	5
	CWH 0010	26.0	7.0	4.1	7.5	4.1	9	2.23	3
	CWH 0011	33.1	7.5	5.2	8.5	5.9	9	2.69	-
	CWH 0012	32.2	9.6	6.2	9.0	5.0	9	5.17	-
	CWH 0013	27.2	7.0	5.5	10.5	6.0	9	3.58	-
춘천산	CWH 0014	27.0	9.0	6.5	8.2	5.5	10	2.98	-
	CWH 0015	24.0	9.0	5.4	8.5	5.5	9	3.06	-
	CWH 0016	25.0	8.8	6.1	9.0	6.0	9	2.61	-
	CWH 0017	30.3	10.5	7.1	10.5	8.0	9	5.28	-
	CWH 0018	26.1	9.0	6.0	7.0	6.0	9	5.17	-
	CWH 0019	29.0	7.0	4.0	8.3	4.8	9	2.27	-
	CWH 0020	31.0	7.5	5.0	8.2	5.0	9	2.97	-
화천산	CWH 0021	33.0	9.7	6.0	7.8	5.1	9	3.02	5
	CWH 0022	30.0	10.5	6.5	9.8	5.3	9	5.17	-
	CWH 0023	30.0	9.5	7.4	10.5	6.8	9	5.77	4
	CWH 0024	30.0	6.8	5.0	8.6	5.0	9	2.64	5
	CWH 0025	35.8	8.2	5.4	8.2	4.9	9	3.39	6
	CWH 0026	34.0	9.0	6.0	10.2	5.8	9	3.57	3
	CWH 0027	23.0	8.0	6.0	7.5	5.0	9	3.19	3
	CWH 0028	19.0	7.0	5.8	7.0	5.1	9	2.94	4
	CWH 0029	36.0	8.0	6.0	10.0	6.0	9	3.47	5
	CWH 0030	25.0	8.5	6.0	10.2	6.0	9	3.47	5

자원명	계통번호	초장 (cm)	정소엽(cm)		측소엽(cm)		소엽수 (매/주)	소엽중 (g/주)	화서수 (개/주)
			장	폭	장	폭			
양구산	CWH 0031	29.0	9.2	5.6	8.9	6.0	9	3.10	3
	CWH 0032	18.0	8.5	5.7	9.7	6.5	9	3.52	4
	CWH 0033	28.3	7.8	6.4	8.5	6.0	9	3.64	5
	CWH 0034	38.0	8.7	6.0	9.0	5.5	9	3.26	
	CWH 0035	31.0	8.5	6.1	9.2	5.6	9	3.96	5
	CWH 0036	27.0	7.5	5.7	8.0	5.3	9	2.93	-
	CWH 0037	26.0	7.2	5.5	7.1	4.3	9	3.18	-
	CWH 0038	24.8	8.7	6.1	10.0	5.3	9	3.18	-
	CWH 0039	27.2	8.5	5.8	8.2	5.3	9	3.10	-
	CWH 0040	31.0	8.6	5.7	7.6	5.0	9	3.35	4
홍천산	CWH 0041	33.0	9.0	5.8	9.7	5.5	9	4.04	5
	CWH 0042	32.2	10.5	7.0	10.7	6.5	9	7.79	6
	CWH 0043	32.0	8.4	5.5	9.6	5.5	9	4.26	7
	CWH 0044	33.0	8.5	4.7	10.8	5.6	9	2.80	5
	CWH 0045	25.0	7.5	5.0	9.0	5.1	9	2.85	5
	CWH 0046	36.0	9.4	5.3	10.2	5.2	9	4.11	4
	CWH 0047	40.0	7.5	4.5	8.5	5.5	9	3.26	-
	CWH 0048	35.0	9.0	5.2	10.2	5.5	9	4.33	6
	CWH 0049	28.2	7.0	5.5	8.2	6.1	9	3.60	3
	CWH 0050	25.5	8.5	5.8	9.0	4.6	9	4.79	4
용인산	CWH 0051	38.0	9.4	6.5	9.5	5.5	9	3.82	5
	CWH 0052	36.0	8.8	6.0	10.0	6.5	9	3.69	5
	CWH 0053	29.0	9.7	6.5	11.3	7.5	9	5.26	-
	CWH 0054	33.0	7.8	5.7	7.5	4.7	11	3.29	6
	CWH 0055	34.0	8.0	4.2	8.2	4.2	9	1.96	-
	CWH 0056	31.0	8.0	6.0	9.0	6.0	9	4.37	-
	CWH 0057	31.9	8.0	5.2	9.0	5.5	9	2.72	5
	CWH 0058	20.0	10.6	5.5	8.8	5.7	7	2.01	-
	CWH 0059	24.0	9.2	7.6	7.5	5.8	9	5.23	4
	CWH 0060	33.2	8.7	7.0	11.0	7.3	9	5.01	4
일본산	CWH 0061	37.0	9.7	7.0	11.0	7.2	9	4.53	6
	CWH 0062	25.0	6.6	4.9	7.2	4.5	9	2.33	3

<표 12> 삼지구엽초 계통별 줄기색, 엽색 등 특성비교

자 원 명	계통번호	줄기		엽		정소엽		측소엽		
		색	털색	표면색	뒷면색	엽신 형태	엽연 형태	엽연 형태	엽저 형태	엽저 겹침
		1.황녹색 2.보라색	1.적보라 2.흰색	1.녹색 2.회보라+ 녹색	1.녹색 2.회보라+ 녹색	1.타원형 2.광타원형 3.아원형	1.세모상거치 2.세모상+ 치상거치	1.세모상거치 2.세모상+ 치상거치	1.급첨두 2.원두 3.예두	1.겹치지 않는다 2.겹친다
	CWH 0003	2	2							
	CWH 0005	2	2	1	1	1	1	1	2	1
철	CWH 0006	2	2	1	1	2	1	1	1	1
원	CWH 0007	2	2							
산	CWH 0008	2	2	1	1	1	1	1	2	1
	CWH 0009	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0010	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0011	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0012	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0013	2	2	1	1	1	1	1	2	1
춘	CWH 0014	2	1	1	1	3	1	1	2	1
천	CWH 0015	2	1	1	1	2	1	1	2	1
산	CWH 0016	2	2	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0017	2	2	1	1	1	1	1	2	1
	CWH 0018	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0019	2	1	1	1	2	1	1	1	1
	CWH 0020	2	1	1	1	2	1	1	2	2
	CWH 0021	2	1	1	1	1	1	1	2	1
	CWH 0022	2	2	1	1	1	1	1	2	1
	CWH 0023	2	2	1	1	2	1	1	2	1
화	CWH 0024	2	2	2	2	1	1	1	2	2
천	CWH 0025	2	2	1	1	2	1	1	2	2
산	CWH 0026	2	1	1	1	2	1	1	2	2
	CWH 0027	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0028	2	1	1	1	3	1	1	2	1
	CWH 0029	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	CWH 0030	2	2	1	1	2	1	1	2	1

자 원 명	계통번호	줄기		옆		정소엽		측소엽		
		색	털색	표면색	뒷면색	엽신 형태	엽연 형태	엽연 형태	엽저 형태	엽저 겹침
		1.황녹색 2.보라색	1.적보라 2.흰색	1.녹색 2.회보라+ 녹색	1.녹색 2.회보라+ 녹색	1.타원형 2.광타원형 3.아원형	1.세모상거치 2.세모상+ 치상거치	1.세모상거치 2.세모상+ 치상거치	1.급첨두 2.원두 3.예두	1.겹치지 않는다 2.겹친다
양 구 산	CWH 0031	2	1	1	1	1	1	1	2	1
	CWH 0032	2	1	1	1	2	1	1	1	
	CWH 0033	2	1	1	1	3	1	1	1	2
	CWH 0034	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0035	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0036	2	2	1	1	3	1	1	2	1
	CWH 0037	2	2	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0038	2	2	1	1	2	1	1	1	1
	CWH 0039	2	2	1	1	1	1	1	2	1
	CWH 0040	2	2	1	1	2	1	1	2	2
홍 천 산	CWH 0041	2	2	1	1	2	1	1	2	2
	CWH 0042	2	2	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0043	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0044	2	1	1	1	1	1	1	3	1
	CWH 0045	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0046	2	1	1	1	1	1	1	2	1
	CWH 0047	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0048	2	1	1	1	1	2	1	3	1
	CWH 0049	2	1	1	1	3	1	1	3	1
	CWH 0050	1	1	1	1	2	1	1	2	1
용 인 산	CWH 0051	2	2	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0052	2	2	1	1	2	1	1	1	1
	CWH 0053	2	1	1	1	2	1	1	3	1
	CWH 0054	2	2	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0055	2	2	1	1	1	1	1	2	1
	CWH 0056	2	2	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0057	2	1	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0058	1	2	1	1	2	1	1	2	1
	CWH 0059	2	2	1	1	2	1	1	1	1
	CWH 0060	2	2	1	1	2	1	1	1	2

<표 13> 삼지구엽초 계통별 꽃 색 등 특성비교

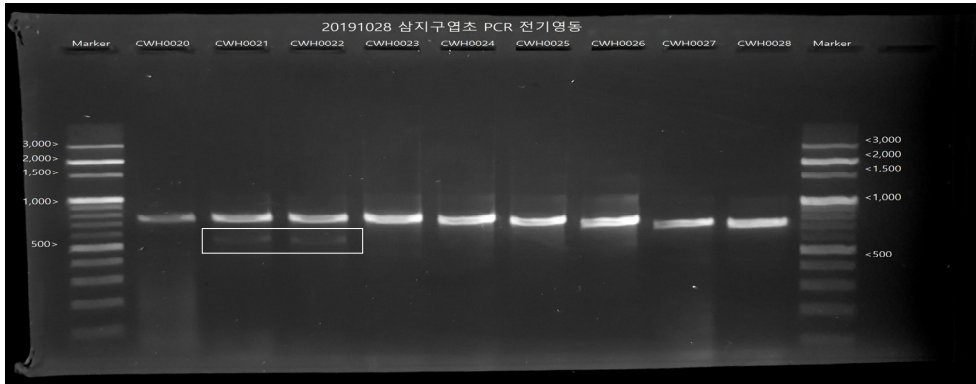
자 원 명	계통번호	화서분지양상	포의 기부 형태	화경 길이	꽃		꽃잎 형태	열매 형태	종자결실 유무	꽃잎		꽃거 형태
					색	받침색				폭	길이	
		1.화경의기분에 서소화경분지 2.화경의상부에 서소화경분지	1.줄기를 감사지 않는다 2.줄기를감싼다	3.짧다 5.중간 7.넓다	1.흰색 2.상아색	1.보라색 2.적보라	1.도란형 2.타원 상피침형	1.곧는다 2.휘어진다	1.결실하지 않는다 2.결실한다	3.좁다 5.중간 7.넓다	3.짧다 5.중간 7.길다	1.U형 2.V형
	CWH 0003											
	CWH 0005											
철	CWH 0006											
원	CWH 0007	2	1	5.6	2	2	2	1	2	0.6	1.9	1
산	CWH 0008											
	CWH 0009	2	1	9.8	2	2	1	1	2	0.9	1.6	2
	CWH 0010	2	1	5.8	2	2	1					1
	CWH 0011		2									
	CWH 0012											
	CWH 0013											
춘	CWH 0014		2									
천	CWH 0015											
산	CWH 0016											
	CWH 0017											
	CWH 0018											
	CWH 0019											
	CWH 0020											
	CWH 0021	2	1	3.6	2	1	1	1	2	0.7	1.4	1
	CWH 0022											
	CWH 0023	2	1	3.7	2	1	1	1	2	0.5	1.9	1
화	CWH 0024	2	1	9.0	2	1	1	1	2	0.8	1.5	1
천	CWH 0025	2	1	11.5	2	2	1			0.9	1.9	1
산	CWH 0026	2	1	7.1	2	2	1	1	2	0.7	1.3	1
	CWH 0027	2	1	6.3	2	2	1	1	2	0.5	1.3	1
	CWH 0028	2	1	5.3	2	2	1	1	2	0.6	1.5	1
	CWH 0029	2	1	7.0	2	2	1	1	2	0.7	1.3	1
	CWH 0030	2	1	13	2	2	2			0.7	1.7	1

자 원 명	계통번호	화서분지양상	포의 기부 형태	화경 길이	꽃		꽃잎 형태	열매 형태	종자결실 유무	꽃잎		꽃거 형태
					색	받침색				폭	길이	
		1.화경의기분에 서소화경분지 2.화경의상부에 서소화경분지	1.줄기를 감사지 않는다 2.줄기를감싼다	3.짧다 5.중간 7.넓다	1.흰색 2.상아색	1.보라색 2.적보라	1.도란형 2.타원 상피침형	1.곧는다 2.휘어진다	1.결실하지 않는다 2.결실한다	3.좁다 5.중간 7.넓다	3.짧다 5.중간 7.길다	1.U형 2.V형
	CWH 0031	2	1	5.4	2	1	1	1	2	0.4	1.3	1
	CWH 0032	2	1	5.5	2	2	2			0.5	1.1	1
	CWH 0033	2	1	9.6	2	2	1	1	2	0.5	1	1
양 구 산	CWH 0034											
	CWH 0035	2	1	6.7	2	1	2	1	2	0.9	1.5	1
	CWH 0036	2	1	5.9	2	2	2	1	2	0.9	1.4	1
	CWH 0037	2	1	4.9	2	2	2	1	2	0.8	1.4	1
	CWH 0038											
	CWH 0039											
	CWH 0040	2	1	8.2	2	2	2	1	2	0.9	1.4	1
홍 천 산	CWH 0041			7.0	2	1	1	1	2	0.5	1.2	1
	CWH 0042	2	1	7.2	2	2	1			0.5	1.2	1
	CWH 0043	2	1	7.4	2	2	1	1	2	0.5	1.3	2
	CWH 0044	2	1	8.0	2	2	1	1	2	0.7	1.5	1
	CWH 0045	2	1	8.0	2	2	1	1	2	0.6	1.2	1
	CWH 0046	2	1	5.0	2	1	1	1	2	0.5	1.8	1
	CWH 0047											
	CWH 0048	2	1	7.3	2	2	1	1	2	0.4	1	1
	CWH 0049											
	CWH 0050											
용 인 산	CWH 0051	2	2	5.9	2	2	2	1	2	0.9	1.3	1
	CWH 0052	2	1	4.1	2	1	1	1	2	0.6	1.3	1
	CWH 0053											
	CWH 0054	2	1	10.3	2	2	1			0.5	1.3	1
	CWH 0055											
	CWH 0056											
	CWH 0057	2	1	5.6	2	1	1	1	2	0.5	1.3	1
	CWH 0058											
	CWH 0059	2	1	6.7	2	1	1	1	2	0.4	1.2	1
	CWH 0060	2	1	4.6	2	1	1	1	2	0.5	1.3	1

다. 모본계통 DNA 분석

1) 모본 계통의 DNA 염기서열 분석을 위한 PCR 전기영동

삼지구엽초 57계통을 유전적으로 동정하기 위해 각 계통의 Genomic DNA를 추출하여 PCR한 결과(그림 8)를 가지고 *koreanum*종과 *wushanense*종으로 염기서열이 분석되었다(표 14).



(그림 8) 삼지구엽초 PCR 산물 전기영동 결과

<표 14> DNA 염기서열 분석 결과

CWH 0007( <i>Epimedium wushanense</i> )	CWH 0029( <i>Epimedium koreanum</i> )
TGAAAATTTGGGTGTGATTGAGAATCCCGTGAC	GAGAAAACCTGCGAGCAGACGACCAGCGAACTT
CATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCAAGG	GTGAAAAACACTTATGGGAGGGACGAAGGGTG
CCATTAGGGCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTC	CTAACCCTGAATCCTTCTACTGGGTCACCTGGG
ACGCACAGCGTCTGCCACCAATTATGCCTTTGT	ACGATTGTGTGCGTGAAGCGACTACCACTCCCC
TCTCTTATCGGGCAACTGCAACGTGGCTTGGGA	TCGTTGATTCAAATAACAACCTCGGCGCGGTCTG
AGCGGATATTGGCCCCCGTACCTTTGTAGGCG	CGCCAAGGAAAATCTTAACGGATAGAGCACGTC
CGGCCGCTAAAATTCGGCCCTCGGCGACGAG	TTCATGACAATGTTGTAATTCGATCTTATAACG
CGTCACGATCAGTGGTGGTTGAATAACCCCTTT	ACTCTCGGCAATGGATATCTCGGCTCTCGCATC
GTCATAGACCGGTATCGTGTGTTTCGTCGTCT	GATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTG
ATTTGGGCCACATGGACCCTTGCCTGTCGTATA	TGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTT
AACGACATTCACCTCTGCGACCCAGGTCAGGCG	TGAACGCAAGTTGCGCCAAGGGCATTAGGTCG
GGACTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAG	AGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCAAGCGTC
CGGAGGAACCCTCTAGCTTACACCTTTCTTTAG	GCTCCCACCAATTATGCCTTTGTTCTTTATCGGG
GCCGTAGCGTAGCCACATTTTCGATTCCATTCCC	CAACTGCAACGTGGCTTGGGAAGCGGATATTGG
CTCATCTTTCCCTTCTCCTTTTTAATTTTCGTCCC	CCCCCGTACCTTTGTAGGCGCGCCGGCCCTAA
TTAATTTTTGGTCCCCGCTCTCTAGACTCTCTTC	AATTCGGCCCTCGGCGAOGAGCGTCACGATCAG
GGCCGCCCTTTTACCCTCCCCTCGCACTTTCT	TGGTGGTTGAATAACCCCTTTGTCATAGACCGG
TACGAGACGTTTAGGTTGGCAGTTTTTCTTCTG	TATCGTGTGTTTCGTCGTCTATTTGGGCCACAT
TCCCCGACGTCCTCTGTTACCCACGTCCTTTT	GGACCCTTGCCTGTCGTATAAACGACATTCAC
TATTCTACTTTCCCTTATATCTTTAGTGA	CTGCGACCCAGGTCAGGCGGACTACCCGCTG
	AGTTTAAGCTATATAAGGGGGGGGAGAAAAA

## 2) 유전적 동정 결과

57계통을 동정한 결과 *Epimedium*속 55종으로 분류되었으며, 이중 *koreanum*종은 11계통, *wushanense*종은 44계통, 기타 2계통으로 분류되었다. 기타로 분류된 계통은 CWH0004와 CWH0032로서 유전적 상동성이 95% 이하로 재검토가 필요할 것으로 보였다. 지표성분인 Icarin 함량이 높았던, CWH0034, CWH0047, CWH0058 3계통은 *Epimedium wushanense* 와 99% 상동성을 보였다. 그러나, 국내에 자생하는 삼지구엽초는 *E. koreanum* 1종으로 알려져 있으며, 분석한 계통이 알려져 있는 *Epimedium wushanense*종(유 등 2017)과 표현형 등에서 많은 차이가 있어, 정확한 종 판별을 위한 primer 개발 등 새로운 분석 방법에 대한 면밀한 검토가 필요할 것으로 사료되었다.

<표 15> 삼지구엽초 유전적 동정결과('19)

구 분		Subject	Score	Identities		
자원명	계통명	Gene	EValue	Match	Total	Pct.(%)
철원산	CWH 0004	<i>Cladosporium sp.e</i>	5e-34	94	99	95
	CWH 0005	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	387	399	97
	CWH 0006	-	-	-	-	-
	CWH 0007	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	392	396	99
	CWH 0008	<i>Epimedium wushanense</i>	5e-160	371	399	93
	CWH 0009	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	394	397	99
	CWH 0010	-	-	-	-	-
	CWH 0011	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	395	400	99
	CWH 0012	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	391	394	99
	CWH 0013	<i>Epimedium wushanense</i>	2e-154	362	391	93
춘천산	CWH 0014	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	383	389	98
	CWH 0015	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	389	394	99
	CWH 0016	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	396	402	99
	CWH 0017	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	393	399	98
	CWH 0018	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	397	400	99
	CWH 0019	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	394	396	99
	CWH 0020	<i>Epimedium koreanum</i>	5e-116	251	259	97
	CWH 0021	<i>Epimedium wushanense</i>	1e-121	343	391	88
화천산	CWH 0022	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	388	402	97
	CWH 0023	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	394	397	99
	CWH 0024	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	396	400	99
	CWH 0025	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	396	402	99
	CWH 0026	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	394	397	99
	CWH 0027	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	391	394	99
	CWH 0028	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	375	384	98
	CWH 0029	<i>Epimedium koreanum</i>	0.0	666	677	98
	CWH 0030	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	397	402	99

구 분		Subject	Score	Identities		
자원명	계통명	Gene	EValue	Match	Total	Pct.(%)
양구산	CWH 0031	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	391	396	99
	CWH 0032	<i>Guignardia mangiferae</i>	1e-32	105	116	91
	CWH 0033	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	398	402	99
	CWH 0034	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	391	395	99
	CWH 0035	<i>Epimedium wushanense</i>	6e-105	268	296	91
	CWH 0036	<i>Epimedium koreanum</i>	0.0	652	665	98
	CWH 0037	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	391	397	98
	CWH 0038	<i>Epimedium wushanense</i>	1e-156	368	398	92
	CWH 0039	<i>Epimedium koreanum</i>	0.0	663	675	98
	CWH 0040	<i>Epimedium koreanum</i>	0.0	669	675	99
홍천산	CWH 0041	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	394	398	99
	CWH 0042	<i>Epimedium wushanense</i>	5e-96	228	245	93
	CWH 0043	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	390	395	99
	CWH 0044	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	398	400	99
	CWH 0045	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	390	396	98
	CWH 0046	<i>Epimedium koreanum</i>	0.0	630	652	97
	CWH 0047	<i>Epimedium wushanense</i>	2e-120	242	243	99
	CWH 0048	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	394	397	99
	CWH 0049	<i>Epimedium koreanum</i>	6e-150	421	484	87
	CWH 0050	<i>Epimedium wushanense</i>	2e-179	358	364	98
용인산	CWH 0051	<i>Epimedium wushanense</i>	2e-130	260	261	99
	CWH 0052	<i>Epimedium koreanum</i>	0.0	506	523	97
	CWH 0053	<i>Epimedium koreanum</i>	5e-156	465	544	85
	CWH 0054	<i>Epimedium wushanense</i>	1e-136	276	279	99
	CWH 0055	<i>Epimedium koreanum</i>	0.0	647	664	97
	CWH 0056	<i>Epimedium wushanense</i>	2e-170	374	395	95
	CWH 0057	<i>Epimedium koreanum</i>	0.0	562	659	85
	CWH 0058	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	392	397	99
	CWH 0059	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	393	396	99
	CWH 0060	<i>Epimedium wushanense</i>	0.0	393	394	99



CWH0058



*Epimedium wushanense*(유 등 2017)

(그림 9) 분석계통(CWH0058)과 *E. wushanense*종과의 형태적 특성비교

## 라. 지표성분 고탍유 우랑계통 선발

### 1) 지상부 양적형질(가변특성)

2020이후 지표성분 함량 0.3% 이상인 12계통을 대상으로 증식 및 특성평가를 하였다. 초장은 CWH0037호가 32.9cm로 가장 컸고 소엽수는 계통별로 9~10매로 분포하였으며, 정소엽의 엽신 길이와 너비는 CWH0032호가 가장 컸으나, 분지경 길이는 CWH0020호(K)와 CWH0048호가 9.4cm이상으로 가장 길었으며, 2차 분지경도 같은 경향이였다(표 16).

특히 선발예정계통인 CWH0036호(K)는 초장은 28.3cm로서 대조계통(홍천재래종)보다 6cm 정도 작았으며, 소엽수의 경우 대조계통은 9.3매로 기본형보다 많았으나 선발예정계통은 표준형인 9매였으며, 1차 분지경은 77cm로 대조계통보다 길었으나, 2차 분지경은 30.5cm로 대조계통보다 3cm 작았다(표 16)

<표 16> 지표성분 고탍유 유망계통별 생육특성(21)

기관관리번호	초장 (cm)	소엽수 (매)	정소엽 엽신		측소엽 엽신		분지경 길이(mm)	
			길이(cm)	너비(cm)	길이(cm)	너비(cm)	1차	2차
CWH0007호(W)	27.3	9.0	8.7	6.2	9.3	5.5	84.0	37.9
CWH0020호(K)	31.5	9.3	8.1	5.2	8.2	5.2	94.0	41.4
CWH0032호(W)	29.7	9.2	9.4	6.2	10.5	6.5	90.8	37.3
CWH0034호(W)	29.7	9.0	7.8	5.7	8.4	5.4	77.5	33.5
CWH0036호(K)	28.3	9.0	8.4	5.9	9.0	5.5	77.0	30.5
CWH0037호(W)	32.9	9.4	9.0	6.7	9.8	6.4	85.7	39.1
CWH0044호(W)	26.1	10.0	6.9	4.5	7.7	4.6	75.8	33.5
CWH0046호(K)	26.8	9.0	7.1	4.5	8.4	4.8	85.5	35.7
CWH0047호(W)	27.4	9.0	7.7	4.8	8.4	7.5	89.2	36.5
CWH0048호(W)	29.9	9.0	7.9	5.1	8.7	5.4	94.4	37.5
CWH0050호(W)	28.9	9.5	7.3	4.8	8.2	5.2	93.2	36.9
CWH0058호(W)	25.9	9.0	8.1	5.3	9.8	5.9	74.0	33.6
대조(홍천재래종)	34.4	9.3	8.1	4.8	8.2	5.0	75.0	33.5

\* K: *Epimedium koreanum*, W: *Epimedium wushanense*

### 2) 지상부(줄기, 잎) 질적형질(고유특성)

줄기털색은 CWH0007호(W)은 보라색, CWH0032호(W)와 CWH0034호(W)는 적보라색이었으며 나머지계통은 모두 흰색이었으며, 엽신형태는 광타원형은 CWH0007호(W)등 6계통, 나머지계통은 타원형의 형태이었고, 엽저는 원두 7계통, 예두 2계통, 급침두 3계통이었다(표 17).

선발예정 계통인 CWH0036호(K)는 줄기색이 GO 172 B로 대조계통 YG 152 B와 구별되었으며, 줄기털색은 흰색으로 대조계통 적보라색과 구별되었다. 엽신형태는 광타원형으로서 타원형인 대조계통과 구별되었으며, 엽저 형태는 예두로서 대조계통 급침두와 구별되었다(표 17).

<표 17> 지표성분 고탐유 유망계통 줄기 및 잎 특성(21)

기관관리번호	줄기 색	줄기 털색	엽신 형태	엽저 형태	잎 표면색	잎 이면색
CWH0007호(W)	GP183B <sup>1)</sup>	보라	광타원형	원두	YG146A	GN138C
CWH0020호(K)	GO165A	흰색	광타원형	예두	YG144A	G139C
CWH0032호(W)	BR200C	적보라	타원형	원두	YG144A	G138C
CWH0034호(W)	GO172C	적보라	광타원형	원두	G137B	GN138C
CWH0036호(K)	GO172B	흰색	광타원형	예두	YG146A	YG137D
CWH0037호(W)	PN77B	흰색	광타원형	원두	YG144A	GN138C
CWH0044호(W)	YG152B	흰색	타원형	급침두	G137C	YG146B
CWH0046호(K)	GO166B	흰색	타원형	급침두	YG144A	G138B
CWH0047호(W)	YG144B	흰색	타원형	원두	G143A	GN138C
CHW0048호(W)	GO172B	흰색	타원형	원두	YG144B	G139C
CWH0050호(W)	GO172D	흰색	타원형	원두	GN137A	GN138A
CWH0058호(W)	YG152B	흰색	타원형	급침두	G143A	G139B
대조(홍천재래종)	YG152B	적보라	타원형	급침두	G137B	YG146B

<sup>1)</sup>: RHS colour chart

### 3) 꽃 양적형질(가변특성)

개화기는 CWH0007호(W)가 4월 12일로 빨랐으며, 화수는 CWH0050호(W)가 5.5개로 가장 많았음. 꽃의 크기는 CWH0007호(W)가 화폭 43.7mm, 화고 12.7mm로 가장 큰 경향을 보였다(표 18).

선발예정계통인 CWH0036호(K)는 개화기가 4월 13일로 대조계통보다 4일 빨랐다. 화수는 4.2개로 대조계통보다 1개 적었으나 화경과 소화경 길이가 대조계통보다 긴 경향이였다. 꽃의 크기는 화폭 36.9mm, 화고 12.6mm로 대조계통보다 큰 경향이였다(표 18).

<표 18> 지표성분 고탐유 유망계통별 개화특성(21)

기관관리번호	개화기 (월.일)	화수 (개)	화경 길이 (mm)	소화경 길이 (mm)	화폭 (mm)	화고 (mm)	꽃잎		거 길이 (mm)
							길이 (mm)	폭 (mm)	
CWH0007호(W)	4. 12	4.4	34.6	11.3	43.7	12.7	14.2	6.5	26.3
CWH0020호(K)	4. 19	4.7	22.7	12.5	38.3	9.6	11.8	6.3	20.9
CWH0032호(W)	4. 18	4.9	29.5	11.1	34.7	12.1	12.7	7.3	24.0
CWH0034호(W)	4. 13	4.2	31.2	11.8	37.1	12.4	13.6	7.7	23.1
CWH0036호(K)	4. 13	4.2	26.7	9.7	36.9	12.6	12.1	7.8	21.9
CWH0037호(W)	4. 15	4.3	26.5	10.7	35.8	12.3	12.8	7.9	22.8
CWH0044호(W)	4. 17	3.7	20.3	6.0	23.8	9.9	11.7	6.7	18.5
CWH0046호(K)	4. 18	3.7	32.0	11.0	33.6	12.3	13.7	6.3	19.0
CWH0047호(W)	4. 19	4.8	31.1	12.3	28.7	11.8	12.4	4.6	18.3
CHW0048호(W)	4. 19	4.3	22.1	12.6	34.9	11.3	10.9	3.8	19.6
CWH0050호(W)	4. 18	5.5	24.5	9.7	32.7	11.0	9.5	4.3	17.8
CWH0058호(W)	4. 13	3.7	16.0	7.9	23.7	10.4	10.2	3.8	12.0
대조(홍천재래종)	4. 17	5.2	20.3	6.0	23.8	6.0	11.7	6.7	18.5

#### 4) 꽃 질적형질(고유특성)

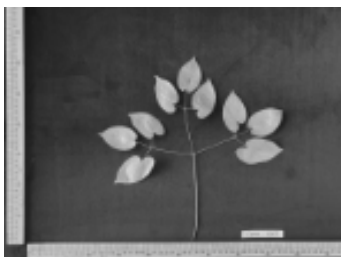
화서의 분지양상은 CWH0020호(W)를 제외한 모든 계통이 상부에서 분지하였으며, 공시계통 모두 포의 기부가 감싸지 않은 형태였으며, 꽃잎 형태는 도란형이 CWH0007호(W) 등 7계통이었고, 타원형 1계통, CWH0034호(W) 등 4계통은 광타원형이었다. 계통별 꽃 거의 형태는 CWH0007호(W) 등 8계통은 V자형이었고 나머지 2계통은 U자형이었다(표 19).

선발예정계통인 CWH0036호(K)는 꽃색은 Y2D(Pale Greenish Yellow), 꽃받침 색은 RPN66A(Vivid Purplish Pink)이었으며, 화서는 상부에서 분지하고, 포의 기부는 감싸지 않은 형태였다. 꽃잎 형태는 타원상피침형으로 대조계통의 도란형과 구별되었고, 꽃 거의 형태도 U자형으로서 대조계통의 V자형태와 구별되었다(표 19).

<표 19> 지표성분 고탍유 유망계통 꽃 색 및 꽃 형태(21)

기관관리번호	꽃색	꽃받침 색	화서분지양상	포 기부 형태	꽃잎형태	거형태
CWH0007호(W)	YG3D <sup>1)</sup>	GP183C	상부에서 분지	감싸지 않는다	도란형	V자형
CWH0020호(K)	YG4C	RT60B	기부에서 분지	감싸지 않는다	도란형	U자형
CWH0032호(W)	Y2D	RE60C	상부에서 분지	감싸지 않는다	타원상피침형	V자형
CWH0034호(W)	Y1D	RP67C	상부에서 분지	감싸지 않는다	타원상피침형	U자형
CWH0036호(K)	Y2D	RPN66A	상부에서 분지	감싸지 않는다	타원상피침형	U자형
CWH0037호(W)	Y1D	RP59A	상부에서 분지	감싸지 않는다	타원상피침형	U자형
CWH0044호(W)	GY1C	RP61A	상부에서 분지	감싸지 않는다	도란형	V자형
CWH0046호(K)	GRYE1B	REPU58A	상부에서 분지	감싸지 않는다	도란형	V자형
CWH0047호(W)	GRYE!C	REPU58A	상부에서 분지	감싸지 않는다	도란형	V자형
CHW0048호(W)	GRYE1B	REPU58A	상부에서 분지	감싸지 않는다	도란형	V자형
CWH0050호(W)	GRYE!C	REPU58B	상부에서 분지	감싸지 않는다	도란형	V자형
CWH0058호(W)	GRYE1C	REPU58A	상부에서 분지	감싸지 않는다	타원상피침형	V자형
대조(홍천재래종)	GY1C	RP61A	기부에서 분지	감싸지 않는다	도란형	V자형

<sup>1)</sup>: RHS colour chart



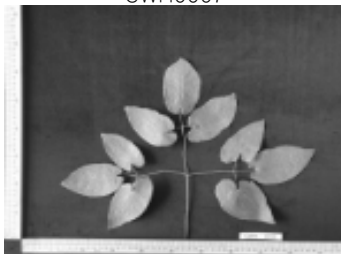
CWH0007



CWH0020



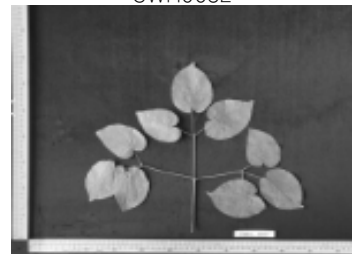
CWH0032



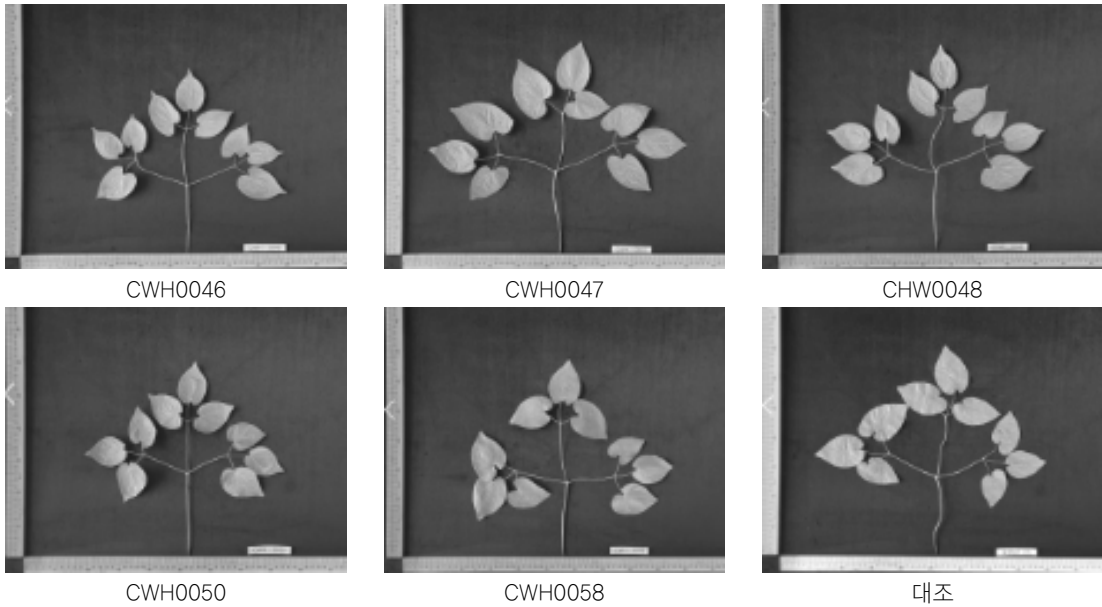
CWH0034



CWH0036(천령)



CWH0037



[그림 10] 지표성분 고탍유 계통의 초형 특징

#### 마. 식품 부원료용 우량계통 증식 및 특성평가

##### 1) 양적형질(가변특성)

선발예정계통(CWH0029호(K))의 초장은 대조계통(홍천자생종)에 비해 다소 크며, 소엽수는 9매이며, 정소엽 및 측소엽의 엽신 길이와 너비 모두 대조품종 보다 넓었다(표 10).

<표 20> 식품 부원료용 유망계통 엽 형질특성(21)

기관관리번호	초장 (cm)	소엽수 (개)	정소엽 엽신		측소엽 엽신	
			길이 (mm)	너비 (mm)	길이 (mm)	너비 (mm)
CWH0011호(W)	30.8	9.8	7.3	4.9	8.0	4.9
CWH0012호(W)	25.3	9.3	7.5	5.2	8.3	5.3
CWH0023호(W)	32.1	9.2	9.1	6.4	9.6	6.2
CWH0024호(W)	30.4	9.0	7.5	5.8	8.1	5.3
CWH0025호(W)	34.5	9.2	8.3	5.9	9.4	5.7
CWH0026호(W)	34.1	9.0	8.5	6.1	9.4	5.9
CWH0029호(K)	31.1	9.0	9.2	6.6	10.0	6.3
CWH0041호(W)	31.2	10.0	8.4	5.3	9.0	5.3
CWH0043호(W)	24.6	10.1	6.5	4.6	6.8	4.4
CWH-0052호(K)	32.8	8.9	8.3	5.8	9.4	5.8
대조(홍천재래종)	34.4	9.3	8.1	4.8	8.2	5.0

화수는 4.2개로 대조계통 보다 많고, 화경길이와 소화경 길이, 화폭, 화고는 대조계통보다 크나, 꽃잎길이, 꽃잎 폭 및 거 길이는 대조계통 보다 작았다(표 6)

<표 21> 식품 부원료용 유망계통 꽃 형질특성(21)

기관관리번호	화수 (개/주)	화경 길이 (mm)	소화경 길이 (mm)	화폭 (mm)	화고 (mm)	꽃잎		거 길이 (mm)
						길이 (mm)	폭 (mm)	
CWH0011호(W)	3.5	29.3	8.7	39.4	10.1	11.0	4.8	19.5
CWH0012호(W)	3.4	36.3	9.9	38.2	10.7	11.9	4.9	19.0
CWH0023호(W)	3.9	27.5	8.3	29.6	10.7	11.5	5.4	17.1
CWH0024호(W)	4.2	43.0	11.3	36.0	12.2	12.0	6.5	19.0
CWH0025호(W)	4.9	35.2	8.2	33.1	11.9	11.6	6.5	20.5
CWH0026호(W)	4.6	28.6	8.0	39.8	12.5	12.5	6.7	17.4
CWH0029호(K)	4.2	24.9	7.9	27.2	10.7	11.1	5.3	16.0
CWH0041호(W)	5.6	19.1	7.8	37.1	10.8	11.2	5.1	18.9
CWH0043호(W)	4.0	27.0	9.8	38.0	10.1	11.5	5.1	19.8
CWH-0052호(K)	4.7	25.2	11.7	31.6	10.7	10.8	4.8	17.6
대조(홍천재래종)	5.2	20.3	6.0	23.8	6.0	11.7	6.7	18.5

## 2) 질적형질(고유특성)

선발예정계통(CWH-0029호(K))의 정소엽 엽신형태는 광타원형으로 대조계통의 타원형 형태와 구별되며, 엽연형태, 결각깊이 및 엽저형태는 대조계통과 같으나, 엽저는 서로 겹치는 형태로 대조계통과 구별되었다(표 22).

<표 22> 식품 부원료용 유망계통 정소엽 형태 특성(21)

기관관리번호	정소엽					
	엽신형태	엽연형태	거치모양	결각깊이	엽저형태	엽저겹침여부
CWH0011호(W)	광타원	세모상거치	둔함 + 털	얕다	심장형	X
CWH0012호(W)	타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	심장형	X
CWH0023호(W)	타원형	세모상거치	둔함 + 털(약간)	얕다	심장형	X
CWH0024호(W)	이원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	심장형	O
CWH0025호(W)	광타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	심장형	O
CWH0026호(W)	타원형	세모상거치	보통 + 털	중간	심장형	X
CWH0029호(K)	광타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	심장형	O
CWH0041호(W)	타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕음	심장형	X
CWH0043호(W)	광타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕음	심장형	X
CWH-0052호(K)	정타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	심장형	X
대조(홍천재래종)	타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	심장형	X

축소엽 형태 중 엽신 형태도 정보엽과 마찬가지로 광타원형으로 대조계통의 타원형과 구별되었다(표 23)

<표 23> 식품 부원료용 유망계통 축소엽 형태 특성(21)

기관관리번호	축소엽					
	엽신형태	엽연형태	거치모양	결각깊이	엽저형태	엽저겹침여부
CWH0011호(W)	광타원	세모상거치	둔함 + 털	얕다	급침두	X
CWH0012호(W)	타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	원두	X
CWH0023호(W)	광타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	급침두	X
CWH0024호(W)	광타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	급침두	O
CWH0025호(W)	타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	원두	O
CWH0026호(W)	타원형	세모상거치	둔함 + 털	중간	급침두	X
CWH0029호(K)	광타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	급침두	X
CWH0041호(W)	타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	원두	X
CWH0043호(W)	광타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕음	급침두	X
CWH-0052호(K)	광타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	원두	X
대조(홍천재래종)	타원형	세모상거치	둔함 + 털	얕다	급침두	X

#### 바. 표준품종 출원

지표성분 고함유 계통 중 *E. koreanum*으로 종 동정이된 CWH0036(K) 계통을 강원1호로 명명하여 2021년도에 직무육성 품종심의 후 2022년도에 국립산림품종관리센터에 품종출원 신청을 하였다. 선발된 강원1호의 특징은 식물체 높이는 출원품종이 28.3cm이고 대조품종은 34.7cm이다. 출원품종의 줄기색은 보라색(Purple N 77 B)이나 대조품종은 황녹색(Yellow-Green 152 B)이다. 출원품종의 줄기 털색은 흰색이나 대조품종은 적보라색이다. 잎 표면색이 출원품종은 Yellow-Green 146 A이나 대조품종은 Green 137 C 이다. 출원품종의 정소엽 엽신 형태는 광타원형이나 대조품종은 타원형이다. 출원품종의 정소엽 엽신 너비는 5.9cm이나 대조품종은 4.6cm이다. 출원품종의 축소엽 엽저 형태는 예두이나 대조품종은 급침두이다. 출원품종의 꽃 수는 4.2개이나 대조품종은 5.2개이다. 출원품종의 꽃의 너비는 36.9mm이나 대조품종은 23.8mm이다. 꽃잎 형태가 출원품종은 타원상 피침형이고 대조품종은 도란형이다. 꽃 거 형태가 출원품종은 U자형태이나 대조품종은 V자 형태이다. 꽃 거 길이가 출원품종은 21.9mm이나 대조품종은 18.5mm이다(그림 11).

전경



출원품종(강원1호)



대조품종(홍천 재래종)

꽃

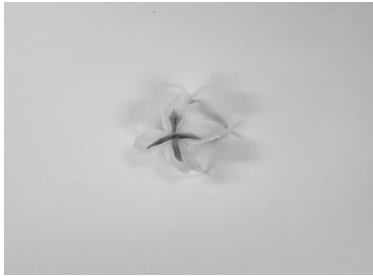


출원품종(강원1호)

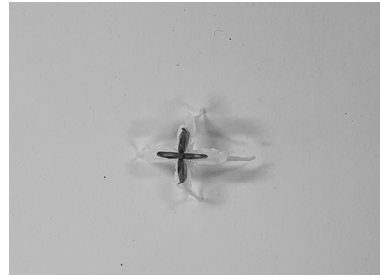


대조품종(홍천 재래종)

꽃받침

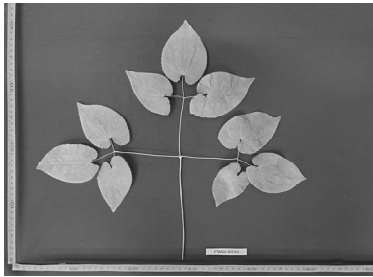


출원품종(강원1호)

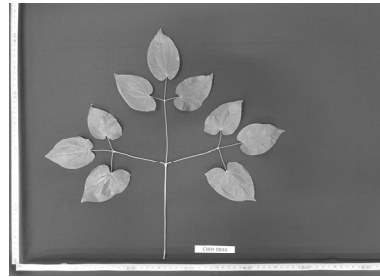


대조품종(홍천 재래종)

앞  
(앞면)

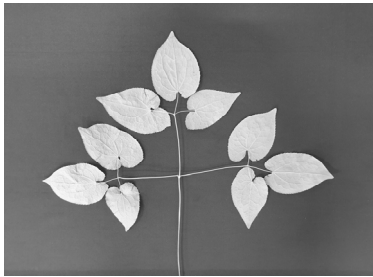


출원품종(강원1호)

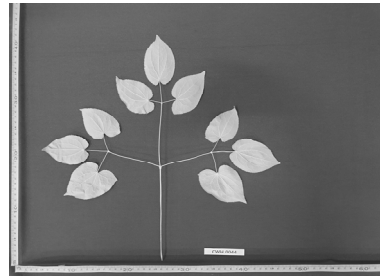


대조품종(홍천 재래종)

앞  
(뒷면)



출원품종(강원1호)



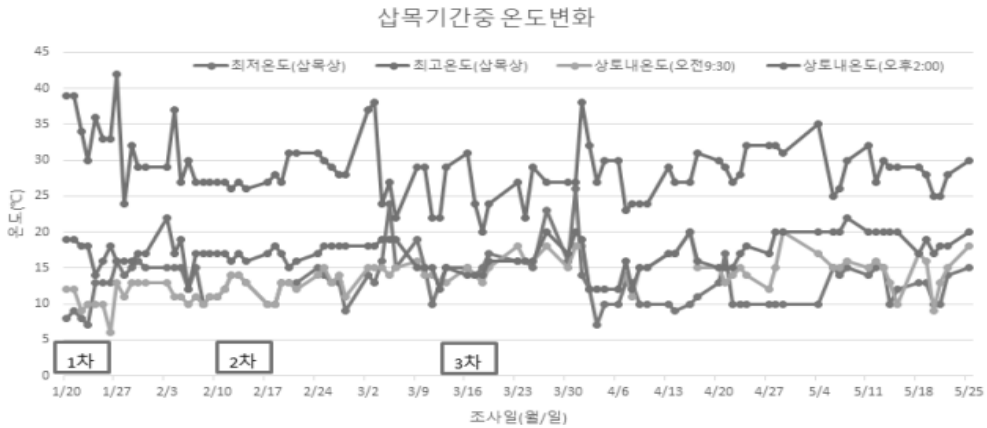
대조품종(홍천 재래종)

(그림 11) 삼지구엽초 출원품종 특성

(시험 4) 대량증식을 위한 종근 저장방법 및 삼목시기 구명

가. 삼목기간 중 온도변화

2020년도 삼목기간 중 삼목상 및 상토내 온도변화를 조사하였다. 삼목기간 중 삼목상내 최저기온은 5℃이상 유지하였으며, 최고기온은 20~40℃ 내외였다. 반면에 상토내 온도는 10~20℃ 내외로 유지하였다(그림 12).



(그림 12) 근삼 기간 중 온도변화(20)

나. 근삼 저장방법 및 근삼시기에 따른 생육특성

저장기간이 짧을수록 평균출현일수는 길어지는 경향이였으며, 저온 층적저장 시 90일 저장의 경우 평균출현일수가 21.2~22.3일로 가장 빨랐으며 생존율도 81.4~81.4%로 양호하였다.

<표 24> 삼지구엽초 출현 및 지상부 생육특성(20)

저장방법	처리내용		평균출현일수 <sup>↓</sup> (일)	신초형성수 (개/족)	생존률 (%)
	근삼시기	근삼형태(맹아수)			
P,P저장	1/15	1개	32.7	2.9	26.2
	(30일후)	2개	27.1	2.7	29.9
	2/14	1개	24.2	2.2	50.3
	(60일후)	2개	25.0	2.7	36.7
	3/16	1개	26.4	1.6	71.2
	(90일후)	2개	27.0	1.9	86.2
층적저장	1/15	1개	32.2	2.3	38.9
	(30일후)	2개	32.3	6.4	23.8
	2/14	1개	23.4	1.8	47.3
	(60일후)	2개	23.1	2.9	40.6
	3/16	1개	21.2	1.5	81.4
	(90일후)	2개	22.3	2.7	91.4
대조(노지)	3/16	1개	28.6	2.4	92.4
		2개	25.0	3.9	75.0

<sup>↓</sup> 평균출현일수:  $\sum(\text{근삼 후 일수} \times \text{당일출현신초수}) / \text{총출현신초수}$

근삽후 지상부 생육특성은 90일 저온 층적저장 후 삽목 시 초장 등 지상부 생육이 양호한 경향을 보였다.

<표 25> 저장방법 및 근삽시기에 따른 지상부 생육특성('20)

(조사일: '20. 5. 26.)

저장방법	처리내용		초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경수 (개/수)
	근삽시기	근삽형태(맹아수)				
P.P저장	1/15	1개	10.7	3.3	2.8	2.2
	(30일후)	2개	12.0	4.0	2.8	3.6
	2/14	1개	12.9	3.5	2.6	2.2
	(60일후)	2개	13.3	3.6	3.0	2.7
	3/16	1개	9.1	2.9	2.2	1.6
	(90일후)	2개	11.6	3.6	3.0	1.8
층적저장	1/15	1개	7.8	2.7	2.3	2.4
	(30일후)	2개	10.6	2.9	2.1	3.6
	2/14	1개	9.8	2.1	1.9	1.8
	(60일후)	2개	10.7	2.3	2.1	2.5
	3/16	1개	10.0	2.7	2.2	1.9
	(90일후)	2개	14.5	4.1	3.2	3.0
대조(노지)	3/16	1개	16.0	4.4	2.7	2.5
		2개	15.9	4.1	2.7	4.0

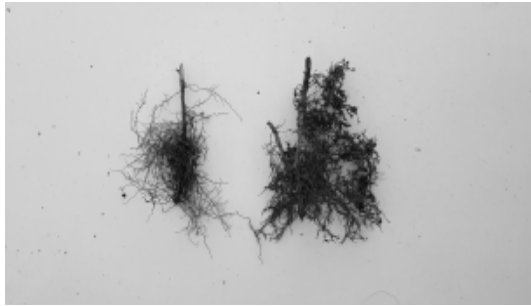
반면에 지하부 생육특성은 저장방법 및 저장기간에 상관없이 근삽이 맹아를 2눈씩 삽목하였을 때 발근상태가 양호한 경향이었으며, 15일 층적저장 후 삽목시 발근상태 및 맹아수가 가장 양호한 경향이였다(표 26).

<표 26> 삼지구엽초 지하부 생육특성('20)

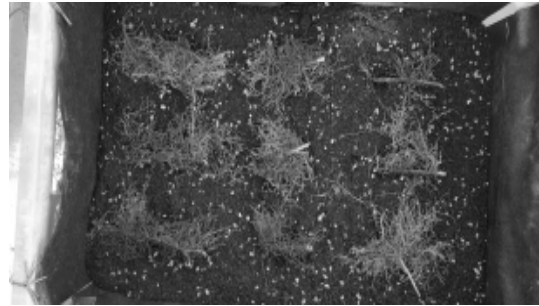
(조사일: '20. 5. 26.)

저장방법	처리내용		발근상태 <sup>↓</sup> (0~9)	맹아수 (개/수)	맹아길이 (cm)
	근삽시기	근삽형태(맹아수)			
P.P저장	1/15	1개	6.1	2.1	1.8
	(30일후)	2개	7.5	1.9	1.3
	2/14	1개	6.4	1.8	1.4
	(60일후)	2개	6.6	1.6	1.0
	3/16	1개	4.6	1.3	0.6
	(90일후)	2개	5.5	2.0	1.4
층적저장	1/15	1개	6.5	2.2	1.0
	(30일후)	2개	7.8	2.6	1.3
	2/14	1개	4.8	1.7	1.2
	(60일후)	2개	6.3	2.1	1.2
	3/16	1개	4.1	1.6	0.8
	(90일후)	2개	6.5	1.9	1.0
대조(노지)	3/16	1개	7.6	1.7	1.0
		2개	6.4	1.9	0.6

<sup>↓</sup> 발근상태: 0(미발근), 1(아주미흡), 3(미흡), 5(보통), 7(양호), 9(아주양호)



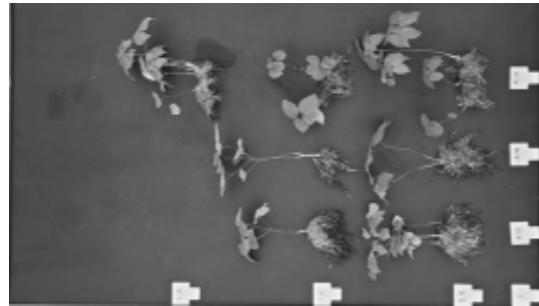
근삽수 (좌-1눈, 우- 2눈)



근삽(1눈, 원예용상토)



신초형성



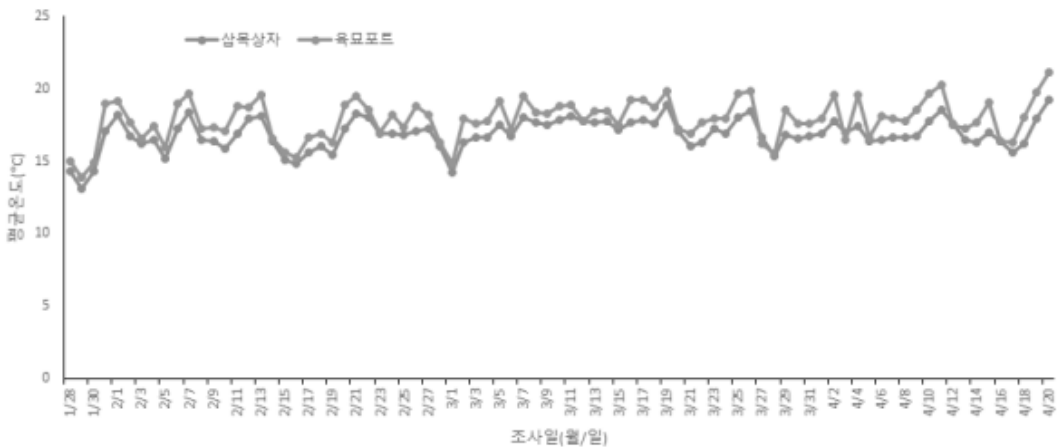
근삽방법별 생육비교(대조, p.p, 증적)

(그림 13) 근삽 및 발근생육비교

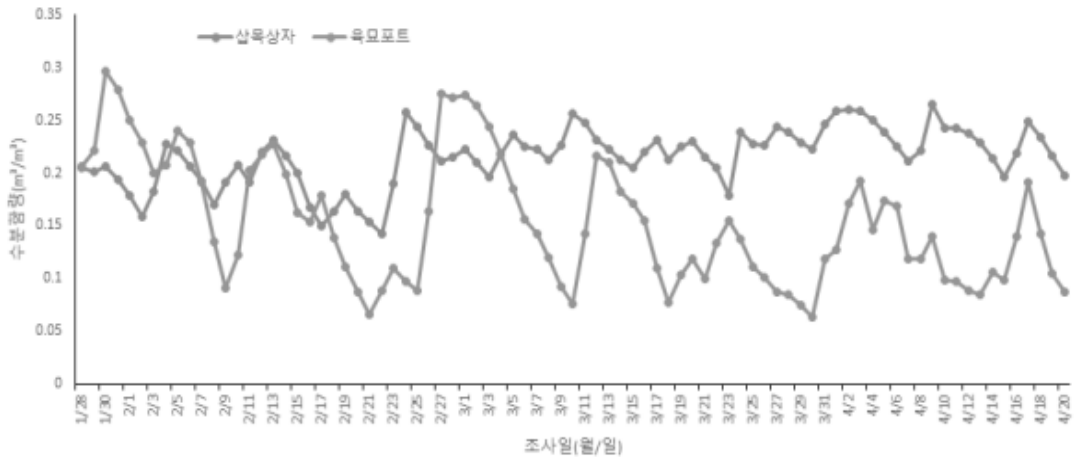
라. 년차간 변이 검토

1) 삼목환경

2021년도에 삽수의 저장방법 및 저장기간에 따른 발근효과는 차이가 없었기 때문에 2021년도에 맹아수에 따른 삼목 효과를 재검토 하였다. 삼목 후 육묘기간 중 삼목상자 및 삼목포트내 상토의 평기온 및 수분함량은 그림 1 및 2와 같으며, 삼목포트에서 상토 내 평기온이 지속적으로 높은 경향을 보였으며, 수분함량의 변화가 심하였다(그림 14와 15).



(그림 14) 삼목용기별 상토 내 평균온도 변화(20)



(그림 15) 삼목용기별 상토 내 수분함량 변화(20)

## 2) 근삽 후 생육특성

삼목 후 출현특성은 4℃ 90일 저장 처리구에서 맹아가 1개 있는 근삽 처리시 상자 삼목 및 포트 삼목 처리구에서 출현소요일수가 8일로 가장 빨라지는 경향이었으며, 종근 저장기간이 짧을수록 출현소요일수는 늦어지는 경향이였다. 발근 상태는 60일 저장 맹아가 1개 있는 삼수를 포트 삼목 시 발근상태가 4.2로 가장 좋았으나 생존율은 75% 수준이었다(표 27).

<표 27> 저장일수 및 삼목방법에 따른 출현 및 생육특성(21)

저장일수	처리내용		삼목일 (월/일)	출현시 (월/일)	출현소요일수 <sup>1</sup> (일)	신초형성률 (%)	발근상태 <sup>2</sup> (0~9)	생존율 (%)
	삼목용기	맹아수						
30일	상자	0개	1/15	2/6	23	134.3	1.9	90.7
		1개	1/15	2/1	17	109.3	2.5	85.2
	포트	0개	1/15	2/8	24	87.5	3.5	95.8
		1개	1/15	2/1	18	91.7	2.9	58.3
60일	상자	0개	2/15	3/7	20	61.1	0.6	90.7
		1개	2/15	2/28	13	108.3	1.6	86.1
	포트	0개	2/15	3/4	18	68.8	1.3	91.7
		1개	2/15	2/26	11	93.8	4.2	75.0
90일	상자	0개	3/18	4/2	15	81.5	1.6	85.2
		1개	3/18	3/25	8	100.0	2.3	72.2
	포트	0개	3/18	4/5	19	66.7	1.4	95.8
		1개	3/18	3/25	8	97.9	1.7	35.4
대조 (미저장)	상자	0개	3/18	4/7	21	92.6	1.7	83.3
		1개	3/18	3/25	8	171.3	2.2	30.6
	포트	0개	3/18	4/4	18	70.8	1.2	81.3
		1개	3/18	3/27	9	85.4	1.6	66.7

<sup>1</sup>: 삼목 후 출현 시 까지 일수, <sup>2</sup>: 1(발근 불량) <-----> 9(발근 매우양호)

### 3) 근삽 후 묘 생육 및 맹아특성

삽목 후 57~67일 육묘된 삽목묘의 지상부 생육은 상자 삽목 시 포트 삽목 보다 양호한 경향을 보였고, 새로 형성된 맹아수는 처리내용별로 0.5~2.8개, 맹아길이는 1cm 미만으로서 다량 발생하지 않는 특성을 보였다. 그러나 맹아형성 개수는 저장처리를 하지 않은 대조구에서 저장 처리구보다 높은 경향을 보였다(표 28).

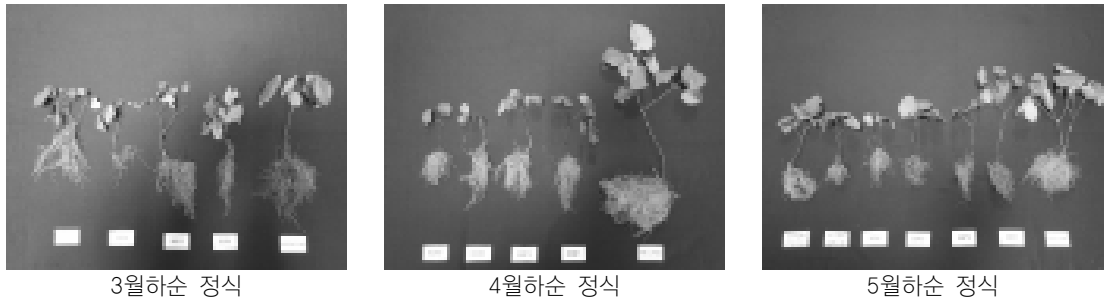
발근상태가 좋았던 60일 저장 맹아수 1개 달린 포트 삽목 묘는 새로 형성된 맹아갯수가 삽수당 0.5로 적었던 반면, 90일 저장 맹아수 1개 달린 삽수를 상자 삽목시 새로 형성된 맹아 개수는 1.9개로 양호한 경향을 보였다(표 28).

<표 28> 삽목 후 발근 및 생육특성(21)

저장일수	처리내용		초장 (cm)	정소엽		경수 (개/주)	삽목후맹아형성		주당 무게 (g)
	삽목용기	맹아수		엽장 (cm)	엽폭 (cm)		갯수 (개/주)	길이 (cm)	
30일	상자	0개	18.5	3.1	2.8	1.8	1.9	0.8	3.3
		1개	16.7	2.9	2.5	1.5	1.5	0.9	3.2
	포트	0개	7.3	2.7	2.7	2.7	1.7	0.6	4.2
		1개	9.2	3.2	2.7	1.8	2.0	0.9	2.2
60일	상자	0개	13.7	2.6	2.1	1.7	0.4	0.8	2.0
		1개	16.5	3.0	2.4	1.5	1.1	0.8	2.2
	포트	0개	8.3	2.6	2.5	3.1	0.7	0.6	1.7
		1개	10.7	3.5	2.5	1.5	0.5	0.9	2.3
90일	상자	0개	9.2	2.2	1.9	1.4	1.4	0.3	2.8
		1개	11.9	2.5	2.0	1.4	1.9	0.5	3.0
	포트	0개	4.6	1.8	1.7	1.6	0.8	0.3	2.4
		1개	4.6	1.2	1.0	0.7	0.7	0.2	2.3
대조 (미저장)	상자	0개	12.4	3.3	3.0	2.0	2.0	0.5	2.4
		1개	14.2	3.0	2.4	1.6	2.8	0.6	2.7
	포트	0개	5.8	2.5	2.4	3.1	1.6	0.5	1.6
		1개	11.2	2.7	2.2	3.0	2.9	0.6	1.4

### 4) 포장 정식 후 생육 및 맹아발달 특성

상자 및 포트에서 육묘된 삽목묘를 본포정식 후 맹아발달 특성을 조사한 결과 맹아수 1개가 달린 60일 저장 포트 삽목묘와 90일 저장 상자 삽목묘가 본포 정식 후 최종적으로 새로 형성된 맹아수 2.7개/주로써 유리한 경향으로 향후 증식을 위한 근삽수 채취 시 다소 유리할 것으로 사료되었다(표 29).



[사진 16] 정식 후 발근 및 생육비교(21)

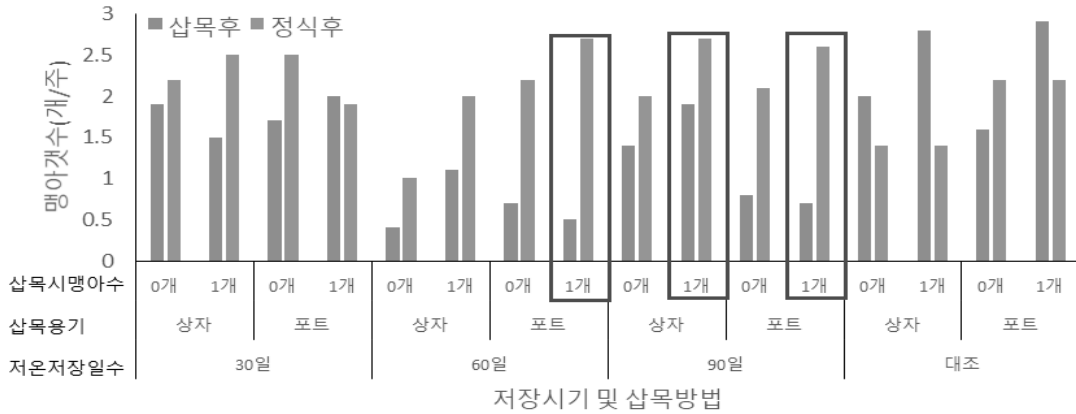
<표 29> 포장 정식 후 생육 및 맹아형성 특성(21)

저장 일수	처리내용		발근 상태 (0-9)	초장 (cm)	정소엽		소엽수 (개/주)	정식후맹아형성		경수 (개)	무게(g/주)		
	삼목 용기	맹아수			장 (cm)	폭 (cm)		갯수 (개/주)	길이 (cm)		지상부	지하부	계
30일	상자	0개	2.1	12.1	3.1	2.6	6.5	2.2	0.9	1.5	2.8	2.2	5.0
		1개	3.0	15.7	3.0	2.2	9.0	2.5	1.0	1.3	1.7	2.6	5.1
	포트	0개	2.2	12.4	3.8	2.2	8.2	2.5	0.5	2.4	1.5	1.6	3.5
		1개	2.1	11.4	2.6	2.0	11.5	1.9	0.6	2.0	2.7	1.3	4.9
60일	상자	0개	0.5	10.5	2.3	2.1	5.1	1.0	0.5	1.0	0.7	1.1	2.1
		1개	2.5	15.6	3.1	2.0	9.0	2.0	0.9	1.1	1.7	2.4	5.1
	포트	0개	1.8	11.1	2.3	2.1	8.8	2.2	0.6	1.9	2.2	1.0	3.5
		1개	5.1	14.7	3.4	3.3	10.2	2.7	0.9	1.3	2.1	3.8	6.2
90일	상자	0개	1.9	13.5	3.8	3.2	6.4	2.0	0.7	1.8	1.1	2.6	4.3
		1개	3.4	14.6	3.5	2.9	8.8	2.7	1.3	1.6	1.3	3.8	5.5
	포트	0개	1.7	11.1	2.7	2.1	9.9	2.1	0.8	1.9	1.0	1.8	3.1
		1개	2.2	15.2	2.7	2.3	11.8	2.6	0.7	1.2	1.4	2.4	4.5
대조 (미저장)	포트	0개	0.9	13.8	2.1	1.9	9.1	1.4	0.4	1.8	0.6	0.7	1.4
	상자	0개	2.2	14.2	3.1	2.5	8.8	2.2	0.9	1.5	1.0	2.3	3.8

<sup>1</sup> 포장정식: 3월 하순(3. 23.), 4월 하순(4. 23.), 5월 하순(5. 21.), 조사: 6. 28.~7. 2.

### 5) 대량번식 가능성

4℃ 90일 저장 후 맹아 1개 달린 삼수를 상자 삼목시 맹아형성이 2.7개로 향후 분근시 2.7배 증가율을 기대할 수 있으나, 지하부 생육이 매우 느려 단년차에 대량번식은 기대하기 어려울 것으로 사료되었다(그림 17).



(그림 17) 삽목 및 정식 후 매아수 변화(21)

## 4 적 요

### 〈제1세부과제: 삼지구엽초 표준품종 선발 보급〉

#### (시험 1) 유전자원 수집 및 특성평가(2019~2020)

- 가. 2019년도 자원수집은 총 3지역 12점 60개체를 수집하여 포장 정식 후 특성조사를 실시하였음
- 나. 수집된 자원은 2019년도에 농촌진흥청 국립농업과학원 농업유전자원센터에 농업생명자원으로 등록 기탁하여 보존 관리함

#### (시험 2) 지표성분 고탍유 및 식품부원료용 우량계통 선발(2019~2022)

- 가. 모본 57계통을 대상으로 지표성분(Icariin)을 분석한 결과 대한민국약전 기준 0.3% 보다 함량이 높은 계통은 CWH0007 등 18계통이었고, 0.3% 이하인 계통은 39계통이었음
- 나. 57계통을 동정한 결과 Epimedium속 55종으로 분류되었으며, 이중 koreanum종은 11계통, wushanense종은 44계통, 기타 2계통으로 분류되었음
- 다. 유전적으로 동정된 계통을 대상으로 하여 대한민국약전 기준 지표성분(Icariin)의 함량이 0.3% 이상인 지표성분 고탍유 계통 CWH007 등 12계통과 0.3% 이하인 식품부원료용 CWH007 등 10계통으로 나누어 특성평가를 실시하였음
- 라. 선발 결과 대조계통(홍천재래종)과 구별성을 갖는 CWH0036 계통을 강원1호로 선발하여 2021년도에 직무육성 품종 심의회 2022년도에 품종출원 신청하였음

#### (시험 3) 대량증식을 위한 종근 저장방법 및 삽목시기 구명

- 가. 근삼수 저장방법 및 저장기간에 따른 발근률의 차이는 적었음

- 나. 근삽 후 출현특성은 4℃ 90일 저장 처리구에서 맹아가 1개 있는 근삽 처리시 상자 삽목 및 포트 삽목 처리구에서 출현소요일수가 8일로 가장 빨라지는 경향이었으며, 종근 저장 기간이 짧을수록 출현소요일수는 늦어지는 경향이었음
- 다. 발근 상태는 60일 저장 맹아가 1개 있는 삽수를 포트 삽목 시 발근상태가 4.2로 가장 좋았으나 생존율은 75% 수준이었음
- 라. 삽목 후 57~67일 육묘된 삽목묘의 지상부 생육은 상자 삽목 시 포트 삽목 보다 양호한 경향을 보였고, 새로 형성된 맹아수는 처리내용별로 0.5~2.9개, 맹아길이는 1cm 미만으로서 다량 발생하지 않는 특성을 보였임
- 마. 발근상태가 좋았던 60일 저장 맹아수 1개 달린 포트 삽목 묘는 새로 형성된 맹아갯수가 삽수당 0.5로 적었던 반면, 90일 저장 맹아수 1개 달린 삽수를 상자 삽목시 새로 형성된 맹아 개수는 1.9개로 양호한 경향을 보였음
- 바. 포장정식 후 맹아발달 특성을 조사한 결과 맹아수 1개가 달린 60일 저장 포트 삽목묘와 90일 저장 상자 삽목묘가 본포 정식 후 최종적으로 새로 형성된 맹아수 2.7개/주로써 유리한 경향으로 향후 증식을 위한 근삽수 채취 시 다소 유리할 것으로 사료되었음
- 사. 4℃ 90일 저장 후 맹아 1개 달린 삽수를 상자 삽목시 맹아형성이 2.7개로 향후 분근시 2.7배 증가율을 기대할 수 있으나, 지하부 생육이 매우 느려 단년차에 대량번식은 기대하기 어려울 것으로 사료되었음

## 5

## 인용문헌

- 강금석, 김인덕, 권륜희, 허예영, 오상훈, 김민아, 정혜진, 강환열, 하배진. 2007. 한방 원료 추출물의 주름개선 효과를 통한 화장품 원료로서의 가치 평가. 생명과학회지 제17권 제8호. pp1147-1151.
- 김용호, 최병열, 백흠영, 이영상. NIRS를 이용한 삼지구엽초의 이카린 함량 분석. pp340-343 농촌진흥청, 2002. 농업과학기술대전 제6권. 한국약용작물학회지 10(5):47-65.
- 박병재, 최수용, 이기철, 장광진, 박철호. 1997. 삼지구엽초의 근주저장방법에 따른 맹아 및 초기생육. 한국자원식물학회지. 10(2). pp165-168.
- 유봉식, 정현환, 박종택, 강운임, 안혜련. 2017. 신화훼 자원식물 관리 매뉴얼(I). pp16~21. 농촌진흥청 국립원예특작과학원.
- 정규영, 방명순, 남보미, 권보경, 김규식, 이병실, 장용석, 김태훈, 엄정애. 2010. 신품종 심사를 위한 식물별 특성조사요령(삼지구엽초). 산림-51. 산림청 국립산림품종관리센터
- 차수빈, 박설아, 강리아민주, 우원홍, 문연자. 2020. Icariin의 멜라닌합성 촉진 작용. 대한한의학 방제학회지 제23권 제1호. pp81-90
- 한방약리학편찬위원회. 2006. 한방약리학 제2판. 신일북스. pp462-466

## 6

## 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2019(1년)	학술발표	삼지구엽초 지역수집종별 이카린 함량 비교
2020(2년)	학술발표	삼지구엽초 유전자원 수집 및 특성평가
	홍 보	아침세상 강원-삼지구엽초 소개(춘천불교방송)
2021(3년)	품종출원	식품부원료 및 의약공용 삼지구엽초 “선령”
2022(4년)	홍 보	식품부원료용 삼지구엽초 표준품종 “OO” 개발

성과지표명		연도	1년차(2019)		2년차(2020)		3년차(2021)		4년차(2022)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제											
	국내	1	1	1	1	1				3	2	
품종	출원						1	1		1	1	
	등록											
홍 보					1			1	1	1	2	
계		1	1	1	2	1	1	2	1	5	5	

## 7

## 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도			
					'19	'20	'21	'22
과제책임자	작 물 연 구 과	농업연구사	모영문	과제 총괄	○	○	○	○
세부책임자	작 물 연 구 과	농업연구사	모영문	세부주관 수행	○	○	○	○
공동연구자	연구 협력 과	농업연구관	고병대	평가분석 지원				○
	농업환경연구과	농업연구사	이재형	DNA분석	○	○	○	○
	작 물 연 구 과	농업연구사	이기욱	특성조사	○	○	○	○
	농 식품 연구 소	농업연구관	엄남용	평가분석 지원		○	○	○
	산 채 연 구 소	운전서기보	조태희	포장관리	○	○	○	○
	작 물 연 구 과	공 무 직	이은열	특성조사	○	○	○	○
	작 물 연 구 과	공 무 직	김정미	성분분석	○	○	○	○
	산 채 연 구 소	공 무 직	홍지은	DNA분석	○	○	○	○