



## 한라산 흑오미자의 자생환경 및 삽목증식 연구

부재윤<sup>1</sup> · 김주성<sup>2†</sup>

### A Study on the Native Environment and Cutting Propagation for the Black-berry Magnolia Vine [*Schisandra repanda* (Siebold & Zucc.) Radlk] in Halla Mountain

Jae Yoon Boo<sup>1</sup> and Ju Sung Kim<sup>2†</sup>

#### ABSTRACT

**Received:** 2020 August 3  
**1st Revised:** 2020 August 18  
**2nd Revised:** 2020 August 26  
**3rd Revised:** 2020 October 2  
**Accepted:** 2020 October 2

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Background:** The recent, decline in Black-berry Magnolia Vine (*Schisandra repanda*; BMV) native to Jeju Island, Korea, has raised concerns about the causes of this decline. We investigated the native environment of *S. repanda* and evaluated its propagation through cuttings to provide preliminary data for its restoration in Jeju Island.

**Methods and Results:** The native environment of the BMV in the Hallasan National Park was surveyed and the climatic variables (temperature and humidity) were analyzed. The effects of the sex of the donor plant (male/female) type of cutting (softwood/hardwood), and treatment with a plant growth regulator (indole-3-butylic acid/rootone) on the rooting of BMV were investigated. Additionally, the rooting rate, root count, and root length, as well as temperature and humidity were measured in the vinyl moist chambers. BMV was observed in 63 plants distributed from 567 m to 1,364 m above sea level of the Hallasan National Park. In the cutting experiment, the rooting rate was 71.9%, and it was higher in female plants (75.0%) than in male plants (68.8%).

**Conclusions:** The mass propagation of BMV through cuttings valuable for its restoration as without such safeguard measures, the population could face extinction within a few decades.

**Key Words:** *Schisandra repanda*, Black-berry Magnolia Vine, Cutting Propagation, Halla Mountain

## 서 언

약리효능과 기호식품으로 인기가 많은 오미자과 (Schisandraceae)에 속하는 수종은 세계적으로 2 속 22 종이 있으며, 변종을 포함하면 총 47 종이 있는 것으로 알려져 있다 (Nakai, 1914). 산림청 국립수목원 국가생물종 지식정보시스템에 따르면 국내에는 남오미자 [*Kadsura japonica* (L.) Dunal], 오미자 [*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.], 청오미자 (*Schisandra viridicarpa* Y.N.Lee), 흑오미자 [*Schisandra repanda* (Siebold & Zucc.) Radlk], 흰흑오미자 (*Schisandra nigra* var. *hypo-glauca* Makino) 등 2 속 5 종이 분포하는 것으로 보고되었다 (Bae, 2001; HRI, 2013; KNA, 2019).

흑오미자 [*Schisandra repanda* (Siebold & Zucc.) Radlk]

는 제주도 중산간지역 이상과 일본 산간지역에 분포하는 낙엽 활엽 덩굴성 식물로 한라산 해발 약 600 m 부터 드문드문 발견되어 해발 1,400 m 지역까지 분포하는 것으로 조사되었다 (Lee *et al.*, 1999, 2001; Kim *et al.*, 2010b). 줄기와 잎을 자르면 솔향기가 나고, 오래된 줄기에서는 코르크질이 발달되어 만지면 폭신한 감촉이 느껴진다. 잎은 호생하며 가장자리가 밋밋하거나 치아상의 톱니가 있고 표면은 녹색이고 뒷면은 연한 녹색 또는 흰빛이 돌며 엽병의 길이는 1 cm - 4 cm 이다. 꽃은 5월 - 6월에 피며 황백색이다 (Fig. 1). 열매는 주로 난형으로 지름 8 cm - 11 cm로 9월에 흑색으로 익고 종자는 1 개 - 2 개가 들어있다. 예로부터 오미자류는 기호작물이자 약용작물로 한방의학면에서 널리 이용되어 왔다 (Lee *et al.*, 1989, Lee and Lee 1990; Kim and Jang, 1994).

<sup>†</sup>Corresponding author: (Phone) +82-64-754-3314 (E-mail) aha2011@jejunu.ac.kr

<sup>1</sup>제주특별자치도 한라산국립공원 공원운영팀장, 제주대학교 친환경농학과 석사 / Team leader, Jeju Special Self-Governing Province Hallasan National Park, Jeju 63077, Korea., Master's degree, Department of Ecofriendly Agricultural Sciences, Jeju National University, Jeju 63243, Korea.

<sup>2</sup>제주대학교 친환경농학과 교수 / Professor, Department of Ecofriendly Agricultural Sciences, Jeju National University, Jeju 63243, Korea.



Fig. 1. Female flower (A) and berry (B) of Black-berry Magnolia Vine (*S. repanda*) in Gwaneumsa habitat.

흑오미자는 제주도 산지에서만 자라서 일반인들이 쉽게 접할 수 없는 단점이 있지만 과거 20 년 전까지만 해도 야생에서 많은 양이 채취되어 이용되던 약용식물이었다. 육지지역에서 재배되는 오미자와는 달리 신맛이 적고 단맛이 강하며 솔잎향이 나는 특징이 있다. 이러한 흑오미자는 약리효능의 인기와 기호성으로 남획이 이뤄졌고 기후변화 등으로 서식지가 파괴되어 집단분포는 거의 찾아 볼 수가 없으며 1 개체씩만 단목형태로 발견되고 있다 (Kim *et al.*, 2010a). 흑오미자에 대한 연구는 삽목번식에 관한 연구 (Yang, 2016)와 효능에 관한 연구 (Park *et al.*, 2006) 등이 이전부터 진행되었지만 최근 개체수가 급격히 줄어들면서 중요성을 인식하게 되었다.

본 연구에서는 개체수 급감으로 멸종위기에 처한 흑오미자를 보호할 수 있는 방안과 새로운 소득작물로서 농가에 대량 보급할 수 있는 방법을 찾고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 흑오미자의 자생지 조사

조사지는 과거 흑오미자 [*Schisandra repanda* (Siebold & Zucc.) Radlk] 연구를 수행한 조사 지역 (Lee, 1998; Kim *et al.*, 2010a)과 흑오미자를 채취하였던 사람들을 대상으로 인터뷰한 자생지, 한라산국립공원 내·외 지역을 어리목지구 (안천이오름, 노루오름 지역 포함), 성판악지구, 관음사지구, 영실지구 (한대오름 지역 포함)로 구분하였다 (Fig. 2).

조사기간은 2011년부터 2014년까지는 어리목지구, 관음사지구를 주로 조사하였으며, 2015년부터 2020년 6월까지의 한라산국립공원 해발 500 m - 1,400 m 지역을 조사하였다. 자생지 조사는 3 반복 조사하였고 주 자생지역은 10 반복 정밀조사로 총 126 회를 조사하였다.

조사 항목으로는 개체수, 개화·결실여부, 기후인자, 현 상태, 서식지 해발고도를 측정하여 입력하였다.

### 2. 흑오미자의 삽목 실험

#### 2-1. 흑오미자 삽목

실험의 공시재료는 2018년 6월 제주특별자치도 농업기술원 농산물 원종장 (제주시 애월읍 봉성리)에서 흑오미자를 암·수그루가 정확히 구분된 모계체로부터 2017년에 자란 숙지 줄기와 2018년에 자란 녹지 줄기로 구분하여 10 cm 전후의 길이로 기부 절단면은 45°가 되도록, 잎이 1 개에서 2 개까지 붙어있도록 각 조건별로 10 개에서 20 개를 조제하였다.

삽수처리에는 루톤 (1-naphthylacetamide 0.4%, ISK, Shizuoka, Japan)을 기부 절단면에 묻힌 처리구, indole-3-butyric acid (IBA, Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA) 500 ppm 용액에 30 분간 침지한 처리구 및 무처리로 구분 하였다.

배양상은 플라스틱 삽목상자 (규격; 600 mm × 400 mm × 110 mm)에 배양토 (피트모스, 펄라이트, 버미큘라이트)를 각각 같은 양의 비율 (1 : 1 : 1)로 혼합하여 사용하였고 2018년 6월에 삽목하였다. 관수는 1 주일에 1 번 지상 관수를 하였으며, 밀폐상을 설치하여 90% 이상의 높은 습도와 직사광선을 피하기 위해 50% 차광막을 설치하였다.

발근여부는 실험개체 외에 동일한 조건의 예비 100 개체를 별도로 준비하여 90 일이 지난 후 발근여부를 모니터링 후 최대 발근시기에 성별에 따른 발근율을 조사하였다.

#### 2-2. 조건별 삽목 처리

흑오미자의 암·수그루에서 숙지와 녹지를 채취하여 각각 5 가지 조건으로 삽목하였으며, 115 일 후 평균 발근율 (mean of rooting percentage, %), 평균 뿌리수 (mean of root number, ea), 개체별 뿌리길이 (longest root length, mm)를 측정하였다.

삽목처리 조건은 다음과 같다.

- 1 번 조건; 성별 숙지 무처리 후 각 20 개체 삽목
- 2 번 조건; 성별 숙지 기부 루톤처리 후 각 20 개체 삽목
- 3 번 조건; 성별 숙지 기부 IBA 500 ppm 용액에 30 분

- 간 침지 후 각 20 개체 삼목  
 -4 번 조건; 성별 숙지 기부 1 cm 윗부분에 상처를 내어  
 루톤처리 후 각 10 개체 삼목  
 -5 번 조건; 성별 녹지 기부 루톤처리 후 각 10 개체 삼목

### 2-3. 삼목 환경 및 자생기후조사

흑오미자 자생기후는 2017년 1월부터 2017년 12월까지 어리목·성판악·관음사지구 해발 618 m - 1,400 m 구역을 고도 200 m 간격으로 미니데이터로거 (Hobo U23-001-Pro-V2, Onset Computer Co., Bourne, MA, USA와 Nautilus 85, ACR System Inc., Pelham, AL, USA)를 각각 4 개씩 설치하여 온·습도를 측정한 자료와 기상청 방재기상관측자료 데이터를 분석하였다 (HRI, 2018; KMA, 2019).

### 3. 통계처리

통계처리는 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, ver 18.0. Chicago, IL, USA)로 분산분석을 하였고 Duncan's Multiple Range Test (DMRT)를 이용하여 통계적 유의성을 5% 수준에서 분석하였다 ( $p < 0.05$ ).

## 결과 및 고찰

### 1. 흑오미자의 자생지 조사결과

제주도 오미자류 (Schisandraceae)를 조사한 결과, 남오미자, 흑오미자 2 종만 확인되었고, 흰흑오미자, 청오미자가 발견되었던 관음사 지역을 39 회 정밀조사를 실시하였으나 발견되지 않아 멸종된 것으로 판단된다.

제주도 한라산에 자생하는 흑오미자를 2011년부터 2020년까지 조사한 결과, 한라산국립공원 지역을 중심으로 해발 567 m - 1,364 m에서 흑오미자가 분포하는 것을 확인하였다. 과거에는 한라산 남측 상효 (남사면)에서도 서식, 채집된 것으로 보고되었지만 (Lee, 1998; Han, 2000) 본 조사에서는 한라산 남측으로는 영실지구에서만 발견되었다. 흑오미자의 분포지역은 연중 습도가 높고, 연평균기온이 낮은 지대로 교목림에 같이 감아 자생하는 것으로 확인되었다.

흑오미자 자생지 조사결과, 지구별로 관음사 25 개체, 어리목 20 개체, 성판악 13 개체, 영실 5 개체로 총 63 개체가 조사되었다 (Table 1, Fig. 2). 발견된 흑오미자는 거의 20년 생 이상으로 추정되었으며, 어린 개체는 거의 발견되지 않았다. 꽃이 핀 개체는 6 개체 (수꽃 1 개, 암꽃 5 개), 결실 개체는 5 개체만 발견되어 실생에 의한 자연갱신이 어려워 향후 멸종위협이 예상된다.

조사된 개체는 상당수가 노루의 뽕에 의한 영역활동으로 꺾질이 반 이상 벗겨지거나 환상박피된 훼손상태를 보여 63 개체 중 13 개체 (20.6%)가 피해를 입어 향후 지속적인 고사가

**Table 1.** Distribution by altitude of Black-berry Magnolia Vine (*S. repanda*). (unit : number, %)

Altitude (m)	No. of Black-berry Magnolia Vine (A)	Damage by roe deer (B)	Damage rate (B/A)	Flowering and fruition
500 - 600	13 (20.6%)	-	-	2
600 - 700	19 (30.2%)	7	36.8%	1 (male)
700 - 800	14 (22.2%)	3	21.4%	2
800 - 900	2 (3.2%)	-	-	-
900 - 1,000	1 (1.6%)	-	-	-
1,000 - 1,100	8 (12.6%)	2	25.0%	-
1,100 - 1,200	4 (6.4%)	1	25.0%	-
1,200 - 1,300	1 (1.6%)	-	-	1
1,300 - 1,400	1 (1.6%)	-	-	-
Total	63 (100%)	13	20.6%	6

예상되었다 (Table 1, Fig. 3). 흑오미자 서식에 최대 위협요인으로 과거에는 인간의 무분별한 남획이었지만 개체가 급감한 지금은 노루 영역활동도 상당한 영향이 있다고 판단된다. 개화된 개체는 6 개체로 그중 결실된 개체는 5 개체이며 개화된 1 개체는 수나무로 조사되었다. 결실열매는 10 개 이하로 달렸다.

### 2. 자생지 기후

흑오미자 자생지 기온 측정 결과 평균 기온은 9.6°C로 낮은 기온에서 서식하는 것으로 나타났다. 고도가 200 m (일부구간 142 m - 240 m) 높아짐에 따라 온도가 0.5°C - 2.1°C로 낮아졌다. 12월에 -1.7°C로 가장 낮았고 7월에 22.1°C로 가장 높은 것으로 나타났다 (Table 2).

흑오미자 자생지 평균 습도는 80.4%로 높은 습도에서 서식하는 것으로 나타났다. 해발 1,000 m - 1,200 m 구간이 83.3%로 가장 높았으며, 760 m 구간은 76.0%로 가장 낮게 나타났다 (Table 3).

### 2. 흑오미자 삼목 발근 특성

흑오미자 삼목상의 토양온도는 매 30 분마다 측정하여 평균 온도를 산출한 결과 8월이 24.4°C로 가장 높았으며, 7월 24.0°C, 6월 21.5°C, 9월 20.8°C 순으로 나타났다. 총 평균온도는 22.6°C로 측정되었다 (데이터 미제시).

양 (2016)은 흑오미자의 대량 증식법 연구에서 녹지삽 300 개와 숙지삽 300 개를 구분하여 3 년 동안 삼목실험을 실시한 결과 녹지삽은 38%, 숙지삽은 64%의 발근율을 보였다고 보고하였다. 하지만 자웅이주인 흑오미자를 대상으로 암수 성별을 구분하여 삼목을 비교한 결과가 보고된 것이 없기에 본 실험에서 실시하게 되었다. 흑오미자 삼목 결과는 160 개체

한라산 흑오미자의 자생 및 삽목증식

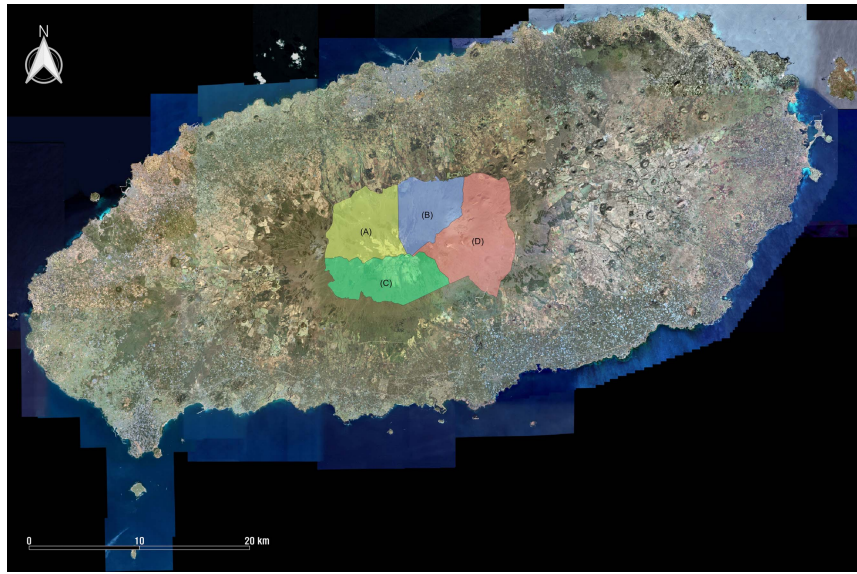


Fig. 2. Result of the distribution of Black-berry Magnolia Vine (*S. repanda*) natural habitat by section. (A); Eorimok (20), (B); Gwaneumsa (25), (C); Yeongsil (5), (D); Seongpanak (13).

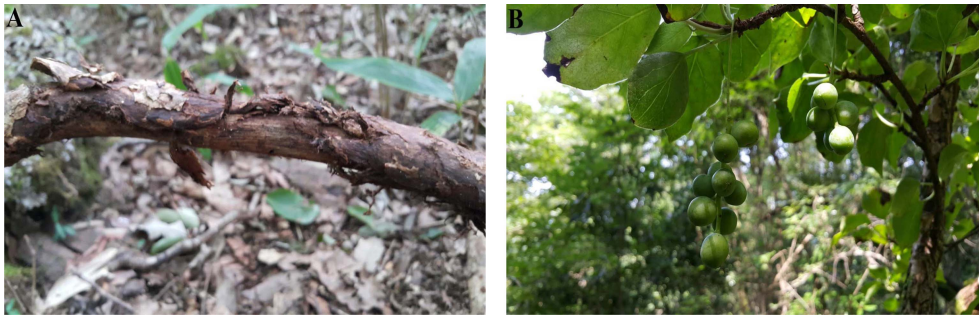


Fig. 3. Stem damaged by roe deer (A) and berry (B) of Black-berry Magnolia Vine (*S. repanda*) in Gwaneumsa district.

Table 2. Temperature by altitude of the Black-berry Magnolia Vine (*S. repanda*) habitat. (unit : month, °C)

Temperature by altitude (m)	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Means	9.6	-1.3	-1.0	1.9	9.9	14.1	16.3	22.1	21.0	16.4	11.7	5.1	-1.7
618	12.0	1.5	1.6	4.7	12.2	16.1	18.5	24.5	23.4	18.7	13.9	7.1	1.5
760	10.9	0.3	0.3	3.5	11.5	15.3	17.5	23.3	22.1	17.7	12.8	6.6	0.0
1,000	9.4	-1.7	-1.1	1.6	9.9	14.0	16.2	22.1	20.8	16.2	11.5	4.9	-2.1
1,200	8.2	-2.8	-2.3	0.3	8.6	13.0	15.2	20.9	19.7	15.1	10.5	3.9	-3.4
1,400	7.3	-3.7	-3.4	-0.7	7.3	12.0	14.3	19.9	18.8	14.2	9.8	3.0	-4.5

Table 3. Humidity by altitude of the Black-berry Magnolia Vine (*S. repanda*) habitat. (unit : month, °C)

Humidity by altitude (m)	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Means	80.4	85.2	74.1	74.0	68.5	66.7	78.6	90.5	89.5	84.6	87.8	77.3	86.9
618	78.9	82.6	74.8	73.7	66.5	65.8	76.4	85.5	85.4	84.6	89.9	80.9	79.6
760	76.0	78.5	66.9	67.8	62.2	62.6	75.3	87.2	87.7	81.2	87.8	75.7	77.9
1,000	82.8	88.9	76.7	76.9	70.1	68.9	81.0	92.9	91.5	86.4	89.0	79.1	91.0
1,200	83.3	89.6	77.7	77.5	71.8	69.2	81.2	93.9	92.7	87.0	88.2	77.3	93.8
1,400	80.8	86.4	74.5	74.0	71.9	66.8	78.9	92.8	90.4	83.9	84.2	73.7	92.3



**Table 4.** Effect of sex or cutting type on rooting and growth from Black-berry Magnolia Vine (*S. repanda*) shrub.

(unit : number, mm, %)

Sex	Cutting	Treatment	No. of cutting	No. of roots	Length of root	No. of rooting	Rooting rate
Male	Hard wood	IBA 500 ppm	20	14	82.2 <sup>bc</sup>	30.3 <sup>bc</sup>	70.0
		End wound rootone	10	8	84.6 <sup>bc</sup>	42.9 <sup>ab</sup>	80.0
		Rootone	20	13	61.8 <sup>cd</sup>	27.8 <sup>bc</sup>	65.0
		Control	20	12	88.7 <sup>abc</sup>	29.0 <sup>bc</sup>	60.0
	Soft wood	Rootone	10	8	59.1 <sup>cd</sup>	20.8 <sup>cd</sup>	80.0
Sub total			80	55	75.8	29.9	68.8
Female	Hard wood	IBA 500 ppm	20	16	72.2 <sup>bc</sup>	21.6 <sup>cd</sup>	80.0
		End wound rootone	10	6	38.2 <sup>d</sup>	7.3 <sup>d</sup>	60.0
		Rootone	20	19	95.4 <sup>ab</sup>	44.1 <sup>ab</sup>	95.0
		Control	20	9	118.5 <sup>a</sup>	59.2 <sup>a</sup>	45.0
	Soft wood	Rootone	10	10	98.5 <sup>ab</sup>	21.1 <sup>cd</sup>	100.0
Sub total			80	60	87.5	32.9	75.0
Total (mean)			160	115	81.9	31.4	71.9

**Table 5.** Effect of hardwood and softwood cutting type on rooting and growth from Black-berry Magnolia Vine (*S. repanda*) shrub.

(unit : number, mm, %)

	Treatment	No. of cutting	No. of roots	Length of root	No. of rooting	Rooting rate
Hard wood	IBA 500	40	30	76.9 <sup>b</sup>	25.7 <sup>bc</sup>	72.5
	End wound rootone	20	14	64.7 <sup>b</sup>	27.6 <sup>abc</sup>	70.0
	Rootone	40	32	81.8 <sup>ab</sup>	37.4 <sup>ab</sup>	80.0
	Control	40	21	101.5 <sup>a</sup>	42.0 <sup>a</sup>	52.5
Soft wood	Rootone	20	18	81.0 <sup>ab</sup>	20.9 <sup>c</sup>	90.0
Total (mean)		160	115	81.9	31.4	71.9

중 115 개체가 발근되어 71.9%의 발근율이 나타났으며, 암그루가 75.0%로 수그루 68.8%보다 발근율이 높았다. 처리구별로는 암그루 녹지 루톤처리 (100.0%), 암그루 숙지 루톤처리 (95.0%), 암그루 숙지 IBA처리 (80.0%), 수그루 숙지 루톤상처 (80.0%), 수그루 녹지 루톤처리 (80.0%), 수그루 숙지 IBA처리 (70.0%), 수그루 숙지 루톤처리 (65.0%), 암그루 숙지 루톤상처 (60.0%), 수그루 숙지 무처리 (60.0%), 암그루 숙지 무처리 (45%) 순으로 나타났다. Kaul (2008)은 히말라야 주목 (*Taxus wallichiana* Zucc)의 1년생, 2년생, 3년생 가지를 이용하여 옥신 (IBA와 1-naphthaleneacetic acid)으로 삼목을 한 결과 수그루보다 암그루에서 발아율이 높게 나타났다고 하였으며, Purohit 등 (2009)은 은행나무를 이용한 삼목에서 옥신 (IBA)을 처리했을 때는 수그루가 암그루보다 발아율이 높았으나 카벤다짐이 50% 함유된 Bavistin을 처리시 암그루가 수그루보다 높은 발아율 나타내었다고 보고하여 식물체에 따라, 처리하는 약제에 따라 다른 현상이 나타남을 알 수 있었다.

뿌리수는 암그루 숙지 무처리, 암그루 숙지 루톤처리, 수그루 숙지 루톤상처, 수그루 숙지 IBA처리, 수그루 숙지 무처리, 수그루 숙지 루톤처리, 암그루 숙지 IBA처리, 암그루 녹지 루톤처리, 수그루 녹지 루톤처리, 암그루 숙지 루톤상처 순으로 나타났다. 암그루 (87.5 개)가 수그루 (75.8 개)에 비해 뿌리수가 많았으며, 뿌리 길이도 암그루가 긴 것으로 나타나 삼목에 유리한 것으로 조사되었다 (Table 4).

처리구별로는 녹지 루톤처리구가 90.0%의 발근율로 가장 높았으며, 숙지 루톤처리구가 80.0%, 숙지 IBA처리구가 72.5%, 숙지 루톤상처가 70.0%, 숙지 무처리구가 52.5% 순으로 발근율이 나타났다 (Table 5).

이상의 조사결과에 따르면 제주도 한라산 흑오미자는 개체 수 감소로 인해 멸종위기에 봉착하였으며, 향후 적절한 조치와 보호대책이 없을 경우 수십 년 내에 멸종되어 볼 수 없을 것으로 판단된다. 제주도 한라산 흑오미자 멸종을 막기 위해 자생하는 흑오미자 유전자원을 수집하고 증식을 하여 별도의 보존원을 만들 필요가 있다고 판단된다.

REFERENCES

- Bae KH.** (2001). The medicinal plants of Korea. Kyohaksa. Seoul, Korea. p.654.
- Han HS.** (2000). Development of sex associated DNA markers in dioecious *Schisandra nigra* Max. Ph.D. Thesis. Suncheon National University. p.20-24.
- Jeju Special Self Governing Province Hallasan Reserch Institute (HRI).** (2013). Hallasan national park natural resource research. Jeju Special Self Governing Province Hallasan Reserch Institute. Jeju, Korea. p.107-130.
- Jeju Special Self Governing Province Hallasan Reserch Institute(HRI).** (2018). 2017 Mt. Hallasan's temperature and humidity monitoring results. Jeju Special Self Governing Province Hallasan Reserch Institute. Jeju, Korea. p.1-4.
- Kaul K.** (2008). Variation in rooting behavior of stem cuttings in relation to their origin in *Taxus wallichiana* Zucc. New Forests. 36:217-224.
- Kim OC and Jang HJ.** (1994). Volatile components of *Schizandra Chinensis* Bullion. Journal of the Korean Society of Agricultural Chemistry and Biotechnology. 37:30-36.
- Kim SH, Lee KY and Baik ES.** (2010a). Habitate environment, blooming and fruiting characteristics for *Schisandra nigra* Max. selected populations of Jeju Island in Korea. Korean Journal of Apiculture. 25:45-51.
- Kim SH, Lee KY, Baik ES, Han JG and Kang MS.** (2010b). Morphology and chlorophyll contents of leaf and wood anatomical characteristics of three Schisandraceae species in Korea. Korean Journal of Plant Resources. 23:31-37.
- Korea Meteorological Administration(KMA).** (2019). Weather data open portal. Korea Meteorological Administration. Seoul, Korea. <https://data.kma.go.kr> (cited by 2020 June 14).
- Korea National Arboretum(KNA).** (2019). Schisandraceae. Korea National Arboretum. Pocheon, Korea. <http://www.nature.go.kr> (cited by 2019 June 14).
- Lee JS and Lee SW.** (1990). Effects of water extracts in fruits of omija(*Schizandra Chinensis* Baillon) on alcohol metabolism. Journal of the Korean Society of Food Culture. 5:259-263.
- Lee JS, Lee MG and Lee SW.** (1989). A study on the general components and minerals in parts of omija(*Schizandra Chinensis* Baillon). Journal of the Korean Society of Food Culture. 4:173-176.
- Lee KY.** (1998). The ecophysiological characteristics, propagation, and genetic variation of *Schisandra nigra* Max. Ph.D. Thesis. Kangwon National University. p.5-15.
- Lee KY, Kim SH, Kim PG, Shin CH and Han SS.** (1999). Habitat environment and vegetation structure of forest communities growing *Schisandra nigra* Maxim. in Cheju Island of Korea. Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology. 1:81-89.
- Lee KY, Lee SW, Kim SH, Kim PG, Chung DJ and Han SS.** (2001). Genetic variation of natural populations of *Schisandra nigra* in Mt. Halla. Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology. 1:30-36.
- Nakai T.** (1914). Flora of quelpaert and Wando island. Government of Chosen. Seoul, Korea. p.140.
- Park MS, Rim YS and Shin SC.** (2006). Comparison of the properties and extracting conditions of juice preparation from *Schizandra nigra*. Journal of Korean Forest Society. 95:453-458.
- Purohit VK, Phondani PC, Rawat LS, Maikhuri RK, Dhyani D and Nautiyal AR.** (2009). Propagation through rooting of stem cuttings *Ginkgo biloba* Linn. A living fossil under threat. Journal of American Science. 5:139-144.
- Yang SC.** (2016). Study on mass propagation of *schisandra repanda*. Jeju Special Self Governing Province Agricultural Research. Jeju, Korea. p.1-6.