



## 흡지를 이용한 오미자 증식

김병성<sup>1†</sup> · 서영진<sup>2</sup> · 오태영<sup>3</sup> · 이정동<sup>4</sup>

# Propagation of *Schisandra chinensis* (TURCZ.) Baillon using Suckers

Beung Sung Kim<sup>1†</sup>, Young Jin Seo<sup>1</sup>, Tae Young Oh<sup>1</sup> and Jung Dong Lee<sup>2</sup>

### ABSTRACT

Received: 2023 April 4

1st Revised: 2023 May 24

2nd Revised: 2023 May 18

3rd Revised: 2023 July 4

4th Revised: 2023 July 4

Accepted: 2023 July 24

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:** To mass-produce standardized *Schisandra chinensis* with various functional substances, developing vegetative propagation technology is essential. The propagation technology for *S. chinensis*, including methods using suckers, remains to be established.

**Methods and Results:** To determine the optimal conditions for sucker propagation, suckers were propagated in different seasons (March, April, October, and November), suckers lengths (10 cm, 20 cm, and 30 cm), and bed soils (vermiculite, horticulture media, vermiculite + silty loams, and silty loams). The results showed that the propagation efficiency was higher in November at a sucker length of 10 cm in a bed soil of vermiculite (86.6%).

**Conclusions:** The optimal conditions for *S. chinensis* sucker propagation were cutting in November, 10 cm sucker length, and vermiculite bed soil treatment. These propagation characteristics will provide a basic parameter for cultivating *S. chinensis*.

**Key Words:** *Schisandra chinensis*, Mass Propagation, Sucker



## 서 언

오미자 (*Schisandra chinensis* (TURCZ.) baillon)는 오미자과 (*Schisandraceae*) 식물로 자웅동주 단성화이며 곤충에 의해 수분이 이루어지는 충매화이다. 오미자속 식물은 주로 중국, 한국, 일본, 러시아 등 동아시아에 분포하며, 아메리카 대륙에도 미국의 동남부지역에 유일한 1 종 (*Schisandra glaba*)이 자생하고 있다 (Kozo, 1946; Saunders, 2000).

국내에는 2 종의 오미자속 식물이 있는데, 농가에서 주로 재배하는 오미자 (*S. chinensis*)는 백두대간을 중심으로 한반도 전역에 분포하며, 포도와 비슷한 검은색 열매를 가지고 있는 흑오미자 [*Schisandra repanda* (Siebold & Zucc.) Radlk]는

주로 제주도의 중산간 지역에 자생하고 있다. 오미자 학명인 *Schisandra*의 어원은 그리스어로 힘 (Power)과 남성 (Man)을 상징하는데, 간기능 개선 및 보호 등 오미자의 대표 기능성 성분을 압축하여 설명하고 있다.

신맛, 단맛, 매운맛, 쓴맛, 짠맛의 5 가지 맛을 지니고 있어 오미자라 불리며, 최근에 식품으로서 선호도가 높아 재배가 확대되었다. 전국 재배면적이 1,954 ha이며, 경북 문경 (969 ha)을 중심으로 주산 단지화가 이루어져 있는 대표적인 약용작물이다 (MAFRA, 2021).

동의보감에서는 오미자의 간기능 개선, 심장 기능 강화, 피부미용 등 다양한 기능성을 언급하고 있으며 (Lee, 1995), Jiang 등 (2015)은 오미자 주요성분 (gomisin A, schisandrin,

<sup>†</sup>Corresponding author: (Phone) +82-54-673-8064 (E-mail) paulkim75@korea.kr

<sup>1</sup>경상북도농업기술원 봉화약용작물연구소 연구사 / Researcher, Bonghwa Herbal Crop Research Institute, Gyeongsangbuk-do ARES, Bonghwa 36229, Korea.

<sup>2</sup>경상북도농업기술원 봉화약용작물연구소 연구사 / Researcher, Bonghwa Herbal Crop Research Institute, Gyeongsangbuk-do ARES, Bonghwa 36229, Korea.

<sup>3</sup>경상북도농업기술원 봉화약용작물연구소 연구사 / Researcher, Bonghwa Herbal Crop Research Institute, Gyeongsangbuk-do ARES, Bonghwa 36229, Korea.

<sup>4</sup>경북대학교 응용생명과학부 교수 / Professor, School of Applied Biosciences, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea.

schisandrin B, schisandrin C, schisantherin A)이 아세트아미노펜 장기복용으로 유발된 간 손상 회복에 효과가 있음을 밝혔고, Panossian과 Wikman (2008)은 오미자의 주요성분 중 하나인 gomisins A에 의해 cytochrome B5, P450, NADPH, cytochrome C 환원 효소 등의 활동 증가로 간보호 효과가 발생한다고 하였다. 또 다른 오미자의 주요성분 중 하나인 gomisins N (schisandrin B)은 지방세포를 억제하여 다이어트에 효과적임이 입증되었다 (Jang *et al.*, 2017).

오미자 품종은 순계분리로 육중한 ‘청순’이 유일하게 등록되어 있으며 (Kim *et al.*, 2014), 최근에 썸레드, 한오미 등의 새로운 품종이 출원되었다. 개발된 품종이 보급되기 위해서는 대량증식 기술이 필수적인데, 목본 덩굴성 식물인 오미자의 경우 일부 삽목 연구가 진행된 바 있으나, 재배 현장에서의 적용은 아직 잘 이루어지지 않고 있다. 오미자 증식에 관한 연구는 삽목 시기, 성장조절제 처리 조건, 상토 종류가 발근에 미치는 영향 (Kim *et al.*, 2014), 조직배양을 이용한 종자 발아율 향상 및 신초 증식 (Hong, 2004), 흑오미자의 성장조절제 처리에 따른 삽목 번식 (Boo and Kim, 2020) 등이 연구되었다.

타작물 증식연구는 긴꼬리 진달래의 삽목 시 NAA 150 mg/l 및 250 mg/l 가 증식 효율이 높았고 (Oh *et al.*, 2023), 울릉만병초 (*Rhododendron brachycarpum*)는 5월 삽목 증식에 IBA 250 mg 와 NAA 125 mg 처리에서 발근율이 높았으며 (Hwang *et al.*, 2015), 히어리는 모래와 석비레를 사용한 용토에서 증식률이 높았고 (Kim, 2008), 왕버들나무 삽목에서는 상토로 증식하는 것이 효과적이었다 (Song *et al.*, 2015). 국화 삽목에서는 삽수 길이 5 cm - 7 cm, 피트모스와 펠라이트를 섞은 배지가 삽목 효율이 높았고 (Yoo and Roh, 2012), Jeong 등 (2008)의 블루베리 증식에서는 피트모스와 피트모스 혼용구에서 증식 효율이 높다고 하였다. 산수국 삽목에서는엽수는 발근율, 생존율과 관계가 높으며, 전개엽 2 장일 때 발근율이 높다고 하였다 (Lee *et al.*, 2009).

대부분의 약용작물은 보급종의 체계가 아직 확보되지 못하여 표준화된 종자 및 종근을 공급받을 수 없는 것이, 가장 기초적인 문제로 지적되어왔으며, 많은 우수한 개발 품종들이 증식 및 보급체계의 부재로 사라지고 혼종되어진 것이 안타까운 약용작물산업의 현실이다. 따라서 증식에 관한 연구는 기초적이지만 매우 중요한 연구 분야로서, 약용작물의 특성상 작목이 다양하고 세부적인 연구가 이루어지지 않아 체계적이고 지속적인 연구가 필요하다.

대부분의 오미자 농가는 실생묘를 심어 품질이 불균일하고 일시수확을 할 수 없어 노동력이 많이 소요되고 있어, 농가에 표준화된 품종보급이 시급한 과제이다. 또한, 개발된 품종을 보급하기 위해서는 증식기술 개발이 선행되어야 하는데, 오미자는 지황, 구기자 등 다른 약용작물과 다르게 증식조건이 까

다로워서 기존에 시도되지 않고 대량으로 묘목 보급이 가능한 새로운 증식방법이 필요하다.

오미자 흡지는 땅속줄기에서 출현한 신초를 말하며 일반적으로 신초가 자라 굵은 줄기를 형성하는 것을 흡지라고 한다. 흡지의 특성은 뽕어 나갈 공간이 확보되면 굵은 줄기가 형성되지만, 화분 같이 제한된 공간에서 성장하면 잔뿌리만 형성되고, 굵은 줄기는 형성되지 않는다.

‘흡지’라는 새로운 식물체의 영양기관을 이용한 증식조건 연구는 표준화된 오미자의 대량 보급을 가능하게 하며 또한 흡지 특성을 이용한 오미자 재배 관리 등에도 방향성을 제시할 수 있을 것이다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료 및 생육관리 조건

실험 장소는 봉화약용작물연구소 (128°48'27.24"E, 36°53'56.57"N)에 사다리꼴 지주 (폭 2 m, 높이 2 m)를 이용하여 재배한 오미자 (*Schisandra chinensis* (TURCZ.) baillon) 3년 생 지하부에서 흡지를 채취하여 실험하였으며, 실험 기간은 2019 - 2020년 동안 실시하였다. 75% 차광망을 설치한 비닐 하우스 안에서 삽목 상자 (90 mm × 360 mm × 518 mm)를 이용하여 실험하였다.

삽상 조건은 23 ± 2°C, 습도는 70 ± 3%로 유지하였으며, 관수는 관비기 (Vision master, Kyungnong, Seoul, Korea)로 1일 1회 15분 간 스프링클러를 이용하여 관수 하였다. 용토는 원예용 상토 (WonjoMix, Nongkyung, Jincheon, Korea), 버미큘라이트 (Verminuri, GFC, Hwaseong, Korea), 미사질 양토 (점토함량 15%)을 사용하였으며 버미큘라이트 (50%) + 미사질 양토 (50%)를 사용하였다.

### 2. 흡지 증식 조건 설정

흡지 증식조건 설정을 위해 흡지 증식 시기별 시료를 채취하여 증식하였다. 봄실험은 2019년 3월 25일, 4월 25일에 흡지를 채취하였으며 가을실험은 2019년 10월 25일, 11월 25일에 흡지를 채취하였다.

100°C 끓는 물로 소독한 가위로 흡지를 10 cm, 20 cm, 30 cm 길이로 절단하여 시험 처리하였으며 용토 선발을 위해서 미사질 양토 (SL), 버미큘라이트 (VM), 원예용 상토 (HM) 각 단독 처리 및 미사질 양토 : 버미큘라이트 (1 : 1 = V : V)의 비율로 혼합하여 실험하였다. 모든 실험은 3 반복으로 실험하였고 흡지 개수는 반복 당 20 개로 하였다. 시험 처리개수는 증식 시기 3 처리, 흡지 길이 4 처리, 용토 4 처리 등 총 48 가지로 처리하였다.

오미자 흡지에서 잎이 출엽한 개체의 비율을 백분율로 나타내어 출엽률을 조사하였고, 출엽하여 생존하는 개체에서 중간

에 고사된 흡지를 제외한 생존 흡지의 비율을 백분율로 하여 생존율을 계산하였다.

### 3. 통계분석

통계 처리는 SAS Enterprise Guide 7.1 (Statistical analysis system, Cray, NC, USA)로 분석하였으며, 전체 처리 효과는 analysis of variance (ANOVA)를 이용하여 네 가지 유의수준으로 검증하였으며 ( $p \leq 0.05$ ,  $p \leq 0.01$ ,  $p \leq 0.001$ ,  $p \leq 0.0001$ ), 시료 간의 유의한 차이는 Duncan's Multiple Range Test (DMRT)를 사용하여 1% 유의수준으로 검증하였다 ( $p \leq 0.01$ ).

## 결 과

흡지를 이용한 오미자 (*Schisandra chinensis* (TURCZ.) baillon) 증식에서 각각의 처리와 처리 상호 간의 관계를 분산 분석한 결과, 처리 시기, 길이, 용토 및 상호작용 모두에서 통계적으로 유의하여 처리 간에 차이가 있음을 확인하였다. 흡지 증식에서 가장 큰 영향을 미친 요소로는 용토, 증식 시기의 순서로 변이가 많이 발생하였다. 전체적으로 복합적인 요소

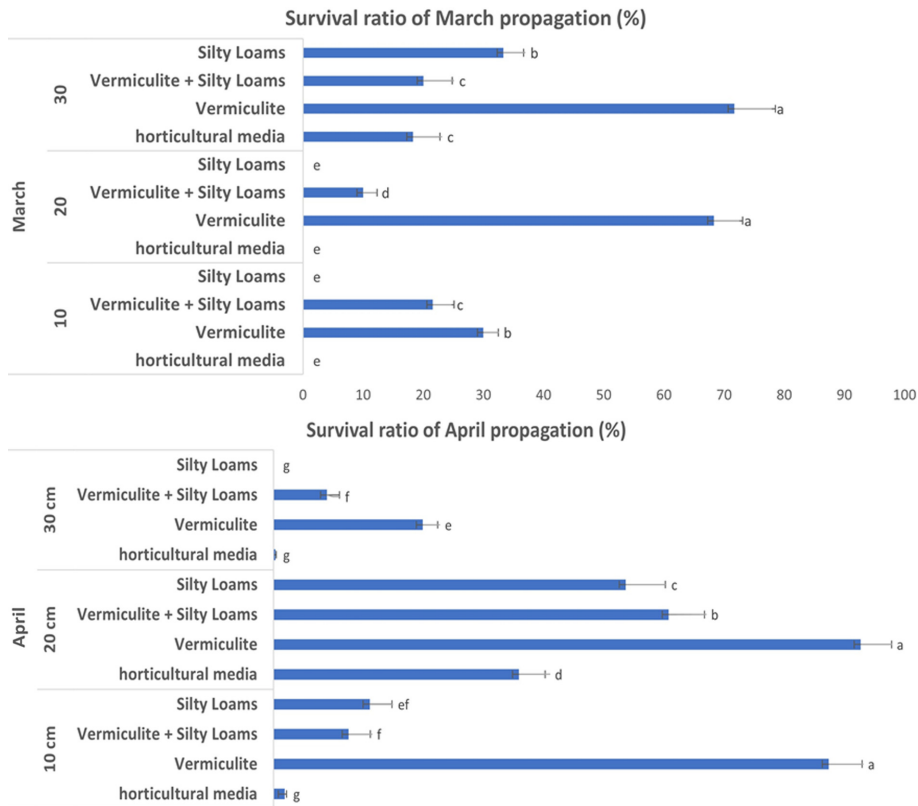
**Table 1.** Analysis of variance for condition of *S. chinensis* sucker propagation.

Source <sup>1)</sup>	Data Frame	Mean Square	F value <sup>2)</sup>
Month	3	5002.48	25.39****
Length	2	2364.28	12.00****
Culture Soil	3	10993.94	55.81****
Month × Length	6	2989.94	15.18****
Month × Bed soil	9	1181.71	6.00****
Length × Bed soil	6	697.31	3.54**
Month × Length × Bed soil	18	516.10	2.62***

<sup>1)</sup>Source; month (March, April, October, November), length (10 cm, 20 cm, and 30 cm), and culture soil (horticultural media, vermiculite, vermiculite + silty loams, and silty loams). <sup>2)</sup>Fvalue meaning is different level of each source and interaction of source by Analysis of Variance (ANOVA) at 5%, 1%, 0.1%, 0.01% ( $p \leq 0.05$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \*\*\* $p \leq 0.001$ , and \*\*\*\* $p \leq 0.0001$ ).

보다는 단일요소가 흡지 증식에 많은 영향을 미쳤다 (Table 1).

봄 흡지 증식은 3월과 4월, 2 가지 조건으로 처리하였는데, 증식 시기 3월에 VM 용토 처리구에서 흡지 길이 30 cm 처리는 생존율이 71.7%, 흡지길이를 20 cm 처리는 68.3%, 흡지



**Fig. 1.** Effects of collection season, sucker length, and soils on percentage survival by spring treatment. \*Different letters on the bars indicate significant difference between treatments based on Duncan's Multiple Range Test (DMRT,  $p \leq 0.01$ ).



길이 10 cm 처리는 30.0%를 나타내어 흡지 길이가 길어질수록 생존율이 높아졌다. 동일 증식 시기에 흡지 길이 10 cm를 SL + VM 용토에 삼목 처리한 경우 21.6%의 생존율을 나타내어, 흡지 길이를 20 cm 처리에서는 20%, 흡지 길이를 30 cm 처리는 10%를 나타내어 흡지 길이가 길어질수록 생존율이 낮아졌다.

같은 증식 시기로 SL 용토에 흡지 길이를 30 cm로 삼목 처리한 경우 33.3%의 생존율을 나타낸 반면 흡지 길이 10 cm 및 20 cm로 처리하였을 경우 고사가 발생하였다. 동일한 처리 시기에 HM 용토에 흡지 길이를 30 cm로 하여 삼목 처리한 경우만 20%의 생존율을 나타내었고, 이보다 흡지 길이가 작은 10 cm 및 20 cm의 경우에는 생존하지 못하고 고사 되었다.

4월 흡지 증식에서 VM 용토에 흡지 길이를 20 cm로 하여

삼목한 처리구에서 91.7%의 가장 우수한 생존율을 나타냈으며, 다음으로 VM 용토에 흡지 길이를 10 cm로 하여 삼목한 처리구에서 생존율이 86.7%로 높았고, VM 용토에 흡지 길이 30 cm로 하여 삼목한 처리구는 생존율이 23.3%로 급격하게 낮아졌다. 동일 증식 시기에 HM 용토에 흡지 길이를 20 cm로 하여 삼목한 처리구에서의 생존율은 38.3%를 나타낸 반면 같은 용토에 흡지 길이를 10 cm와 30 cm로 하여 삼목한 처리구의 생존율은 1.7%와 0.3%로 급격히 낮아지는 경향을 나타내었다 (Fig. 2).

같은 증식 시기에 SL 용토의 경우 흡지 길이를 20 cm로 하였을 때 55%로 가장 높은 생존율을 나타냈으며, 흡지 길이를 10 cm로 한 경우 생존율은 15.0%를, 흡지 길이를 30 cm로 한 경우에는 출엽이 되지 않고 고사하였다. 동일 증식 시기로 SL + VM 용토의 경우 흡지 길이를 20 cm로 하였을 경



Fig. 2. Early stage of *Schisandra chinensis* sucker by April propagation. (A); difference growth of HM (horticultural media, first row) and VM (vermiculite media, second row) propagation, (B); shooting of leaves by VM (vermiculite) media, (C); middle stage of HM (horticultural media).

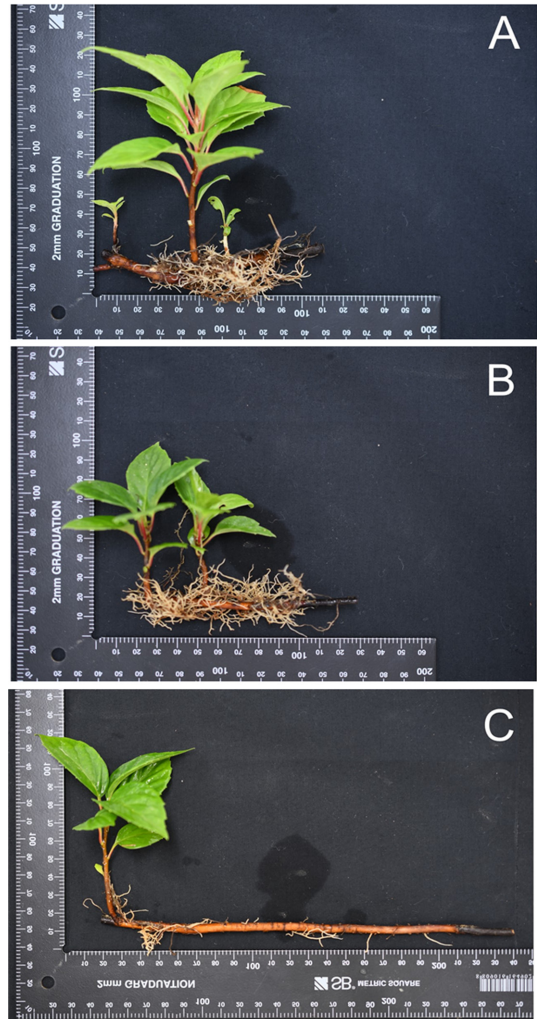


Fig. 3. Growth of *S. chinensis* sucker by different length by November and vermiculite treatment. (A); length (10 cm), (B); length (20 cm), (C); length (30 cm).

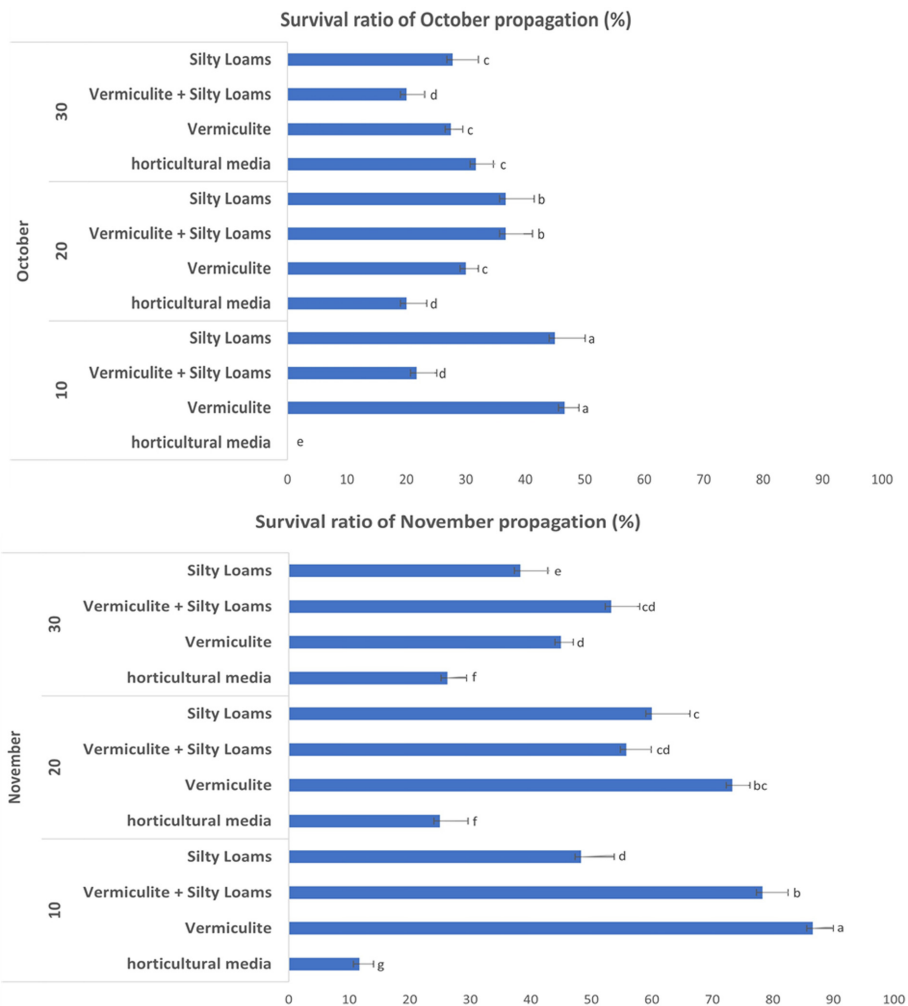
## 오미자 흡지 특성

우 61.7%의 생존율을 보였고, 흡지 길이를 10 cm로 한 경우 생존율은 11.7%, 흡지 길이를 30 cm로 한 경우는 생존율이 8.3%로 확인되었다 (Fig. 1).

가을 흡지 증식은 10월과 11월, 2 가지 조건으로 처리하였는데, 증식 시기를 10월로 하여 VM 용도에 흡지 길이를 10 cm로 삼목한 처리의 생존율은 46.6%, 흡지 길이 20 cm 처리는 30.0%, 흡지 길이를 30 cm 처리는 27.5%의 생존율을 나타내어, 흡지 길이가 길어질수록 낮은 생존율을 나타내었다. 같은 증식 시기에 SL 용도와 흡지 길이를 10 cm로 처리한 경우 생존율이 45.0%, 같은 조건에 흡지 길이 20 cm와 30 cm 처리에서는 생존율이 각각 36.7%와 27.8%를 나타내어 역시 흡지 길이가 길어질수록 낮은 생존율을 나타내었다. 동일한 증식 시기로 SL + VM 용도의 경우 흡지 길이를 20 cm로 처리하였을 경우는 36.7%의 생존율을 나타낸 반면, 동일조건에 흡지 길이를 10 cm로 처리한 경우에는 31.7%의 생존율을 나타냈고, 흡

지 길이를 30 cm로 한 경우에는 생존율이 20.0%를 나타냈다. 동일시기에 HM 용도에 흡지 길이를 30 cm로 하여 삼목한 처리의 생존율은 31.7%를, 흡지 길이 20 cm 처리는 20.0%, 흡지 길이를 10 cm 처리는 고사가 발생하여 VM 및 SL 용도 처리와는 반대로 흡지 길이가 길어질수록 높은 생존율을 나타냈다.

11월 흡지 증식에서 VM 용도에 흡지 길이를 10 cm로 처리하였을 경우 생존율이 86.6%, 흡지 길이 20 cm 처리는 73.3%, 흡지 길이 30 cm 처리는 45%를 보여 흡지 길이가 길어질수록 생존율이 낮아졌다 (Fig. 3). 같은 흡지 증식 시기에 SL + VM 용도에서도 흡지 길이 10 cm로 처리 하였을 경우 생존율이 78.3%, 흡지 길이를 20 cm와 30 cm로 한 경우 각각 55.8%와 53.3%의 생존율을 나타내어 흡지 길이가 길어질수록 생존율이 낮아졌다. 같은 흡지 증식 시기에 SL 용도에서는 흡지 길이를 20 cm로 처리 시 생존율이 60%, 흡지 길이 10



**Fig. 4. Effects of collection season, sucker length, and soils on percentage survival by autumn treatment.** \*Different letters on the bars indicate significant difference between treatments based on Duncan's Multiple Range Test (DMRT,  $p \leq 0.01$ ).

cm에서는 48.3%, 흡지 길이 30 cm에서는 생존율이 38.3%를 나타냈다. 동일시기 HM 용토에 흡지 길이 30 cm 처리는 생존율이 31.7%, 흡지 길이 20 cm는 20.0%, 흡지 길이 10 cm 처리는 고사가 발생하여 VM 및 SL 용토 처리와는 반대로 흡지 길이가 길어질수록 높은 생존률을 나타내었다 (Fig. 4).

## 고 찰

오미자 흡지 증식 특성을 알아보기 위하여 증식 시기, 흡지 길이, 용토의 조건을 다르게 하여 실험하였다. 오미자 흡지 증식에서 용토는 버미큘라이트를 사용한 시험구에서 생존율이 가장 높았는데, 버미큘라이트는 기상 공극 비율이 높아 뿌리로 산소공급을 원활히 할 수 있어 생존율이 높아진 것으로 추정된다. 삼목 시 뿌리의 생육은 삼목 용토의 특성에 영향을 받으며 (Yoshida, 1992), 흑오미자 삼목증식 연구 (Kim *et al.*, 2007)에서 배양토는 발근과 높은 상관관계가 있다고 하였다. Choi 등 (2000)의 장미 삼목 연구에서는 용토의 입자가 클수록 공극 중에 산소공급을 원활히 할 수 있어 호흡을 통한 뿌리발육이 향상되며, 버미큘라이트와 피트모스를 혼합한 용토가 가장 발근이 우수하다고 보고하고 있는데, 본 시험 결과에서도 공극이 많은 버미큘라이트에서 가장 높은 생존율을 보여 기존의 연구결과와 같은 경향을 나타내었다.

오미자 흡지 증식 실험을 통해 뿌리의 생리적 특성도 확인할 수 있었는데, 흡지는 기상 공극이 많아 물빠짐이 좋은 토양에서 생존율이 높으므로, 식재 시 물빠짐과 배수가 유리한 토양을 선택하는 것이 매우 중요하며, 물빠짐이 좋지 못한 과원은 유공관매립 등의 사전작업을 해주면 지하부 발달 및 생육에 유리할 것이다. 오미자 과원의 적합한 토양은 기공이 발달한 토양이므로 조금씩 자주 관수하는 것이 생육에 유리할 것으로 추정된다.

Kim 등 (2014)의 연구에서, 오미자 삼목 시기는 5월이 가장 우수하다고 하였고, Kim 등 (2006)의 헛개나무 삼목에서는 4월에 발근 효율이 가장 높다고 하였다. 본 연구에서는 봄실험 (3월, 4월)과 가을실험 (10월, 11월)으로 구분하여 처리한 결과, 전체 평균 생존율은 11월 처리가 봄처리 보다 우수하였다. 따라서 앞서 언급한 실험 결과와 조금 다른 결론이 나왔는데, 기존의 오미자와 헛개나무의 증식실험에서는 가을증식을 하지 않고 봄시기만을 대상으로 하여 조금 다른 결론이 나왔다. 따라서 대량으로 흡지 증식을 할 때는 증식효율이 높은 11월이 유리하며, 세포분열이 왕성히 이루어지는 11월 전후로 오미자 관수와 시비를 하면 효율적인 흡수가 이루어져 다음 해의 생육에 많은 도움이 될 것이다.

오미자 흡지의 생존율은 20 cm로 증식 하는 것이 10 cm와 30 cm 보다 효율성이 높았는데, 이는 적정 흡지 길이에서 재생능력이 높게 나타나는 오미자 흡지의 고유특성으로 보이며

향후에 10 cm 보다 더 작은 길이로 증식이 가능한지의 추가 실험이 필요한 것으로 보인다.

오미자 흡지는 증식할때에 잎이 나오고 잔뿌리 형성되어 유묘단계가 되었을 때 안정적인 증식이 가능하며 이시기의 생존율이 매우 중요하다. 흡지증식에서 잎의 생육 및 잔뿌리 등은 크게 흡지생육과 연관성 및 통계적 유의성이 없어 본 연구에서는 제시하지 않았지만 다양한 조건과 상관관계를 통해 흡지의 특성을 파악하는 것은 향후에 필요하다고 볼 수 있다.

오미자 농가에서는 초기 수량을 확보하기 위하여 밀식을 하는 경우가 많은데, 이러한 밀식은 뿌리가 뻗어 나갈 공간을 확보하지 못하여 과실의 수량이나 생육이 저조해지는데, 이러한 생육 저하를 막기 위해서는 재식 거리를 넓게 확보하고 두둑을 높여서 흡지가 뻗어 나갈 공간을 확보하는 것이 중요하다. 또한, 초기 과원 조성 시 밀식재배로 수량성을 높인 후에 뿌리가 뻗어 나갈 공간이 부족해지면 중간에 식재한 오미자를 제거하는 방법도 필요하다.

한국의 백두대간을 중심으로 자생하는 대표적인 약초인 오미자는 다양한 기능성을 가지고 있어 예로부터 한약재로 많이 이용되어져 왔는데, 이러한 고기능성 오미자를 표준화하고 대량 번식하여 농가 및 산업소재로의 공급이 필요하다. 본연구에서 개발한 흡지 번식 특성을 이용하여 표준화된 오미자의 대량공급이 가능하며 또한 대량번식과정에서 현장에서의 증식의 문제점도 발견 되어질 수 있으며 이러한 일련의 과정을 통해 오미자의 증식 및 보급체계를 확립할 수 있을 것이다.

## REFERENCES

- Choi BJ, Sang CK, Choi EJ and Noh SA. (2000). Effect of rooting media on rooting and root growth of rose cuttings. *Korean Journal of Horticulture Science & Technology*. 18:819-822.
- Hong MH. (2004). *In vitro* culture and micropropagation of *Schisandra chinensis* Baillon through shoot proliferation. Ph. D. Thesis. Jeonnam National University. p.16-55.
- Hwang Y, Song CY, Moon JY, Lee JH and Kim YY. (2015). Effect of cutting time, rooting promoter and light shade on rooting of *Rhododendron brachycarpum* native to Korea. *Flower Research Journal*. 23:37-42.
- Jung JH, Lee BY, Kim HY, Kim HK and Hong SJ. (2008). Growth and survival rate of softwood cuttings influenced by bed media, cutting length and thickness on several cultivars of highbush blueberry. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology*. 26:134-138.
- Jang MK, Yun YR, Kim JH, Park MH and Jung MH. (2017). Gomisin N inhibits adipogenesis and prevents high-fat diet-induced obesity. *Scientific Reports*. 7:40345. <https://www.nature.com/articles/srep40345> (cited by 2022 Dec 5).
- Jiang Y, Fan X and Wang Y. (2015). Hepato-protective effects of six *Schisandra* lignans on acetaminophen-induced liver injury are partially associated with the inhibition of CYP-mediated

- bioactivation. *Chemico-Biological Interactions*. 231:83-89.
- Kim JC.** (2008). Effect of cutting dates, cutting media and rooting promoters on rooting of *Corylopsis coreana*. Ph. D. Thesis. Andong National University. p.3-32.
- Boo JY and Kim JS.** (2020). A Study on the native environment an cutting propagation for the black-berry Magnolia Vine [*Schisandra repanda*(Siebold & Zucc.) Radlk] in Halla Mountain. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*. 28:354-359.
- Kim JY, Kim CS, You DH, Kim DW, Choi DC, Kim JM, Oh NK, Park CG, Ahn YS and Lee KS.** (2014). Cuttings for mass propagation affecting the impact of increasing reproductive efficiency of *Schisandra chinensis*. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*. 22:231-236.
- Kim SH, Lee KY, Han JG and Chung HG.** (2006). Multiplication characteristics of honey plants, *Hovenia dulcis* var. *Koreana* Nakai. by cutting. *Korean Journal of Apiculture*. 21:7-10.
- Kim SH, Lee KY, Han JG and Chung HG.** (2007). Multiplication characteristics of honey plant, *Schizandra nigra* Max. by cutting. *Korean Journal of Apiculture*. 22:1-8.
- Kozo Poljanski.** (1946). The floral mechanism of Woo-we-dzy *Schizandra chinensis*(Turcz.) Baill. *Comptes Rendus(Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS*. 53:749-751.
- Lee JS.** (1995). Literature review on the Omija activities in the Dongeuibogam. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*. 5:1-5.
- Lee SY, Yoon NH, Gu JH, Jeong SJ, Kim KJ, Rhee JC, Lee TJ and Lee JS.** (2009). Effect of leaf number and rooting media on adventitious rooting of softwood cuttings in native *Hydrangea serrata* for. *acuminata*. *Korean Journal of Horticulture Science*. 27:199-204.
- Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA).** (2021). Statistical source book of industrial crop. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Sejong, Korea. p.23-48.
- Oh SI, Park EH, Koh HM, Gil M, Yoon MJ, Bae JK and Ko CH.** (2023). Propagation characteristics of the rare endemic *Rhododendron micranthum* Turcz. *Horticulturae*. 9:101. <https://www.mdpi.com/2311-7524/9/1/101> (cited by 2022 Dec 5).
- Panossian A and Wikman G.** (2008). Pharmacology of *Schisandra chinensis* Bail.: An overview of Russian research and uses in medicine. *Journal of Ethnopharmacology*. 118:183-212.
- Saunders RMK.** (2000). Systematic botany monographs Vol. 58. Monograph of *Schisandra*(Schisandraceae). American Society of Plant Taxonomists. St. Louis. MO, USA. p.30-32.
- Song HJ, Jeong MJ, Kim HG, Seo YR, Im HJ, Hyeong YW, Park DJ, Yun SL, Ma HS and Choi MS.** (2015). Effect of bedsoil on cutting propagation of old growth and protected tree of *Salix chaenomeloides* Kimura. *Journal of Korean Forest Society*. 104:76-83.
- Yoo YK and Roh YS.** (2012). Effects of cutting condition on growth of rooted cuttings and cut flower in plug cutting of *Dendranthema grandiflorum* 'Baekma'. *Horticultural Science and Technology*. 30:13-20.
- Yoshida HT, Hayashi T, Harada K, Konishi and Sibano Y.** (1992). Effects of medium composition and pre-treatment on rooting of plug nursery plant. *Acta Horticulturae*. 319:441-446.