

삼목시기, 삼수 채취 부위 및 마디수가 겨울딸기 지삽의 발근에 미치는 영향

강영길*[†] · 고미라* · 강시용** · 류기중*

*제주대학교 생명자원과학대학, **한국원자력연구소 방사선이용연구부

Several Factors Affecting to Rooting of Stem Cuttings in *Rubus buergeri* Miquel

Young Kil Kang*[†], Mi Ra Ko*, Si Young Kang**, and Key-Zung Riu*

*College of Applied Life Sci., Cheju Natl. Univ., Jeju 690-756, Korea.

**Radiation Application Division, Korea Atomic Energy Research Institute, Daejeon 305-600, Korea.

ABSTRACT : This study was conducted to determine effects of cutting date, cutting position, and node number on rooting of *Rubus buergeri* Miquel. Apical, medial, and basal parts of the vines emerged in 2002 were cut on June 26, August 2, and September 4, in 2002. Vine pieces with one to four nodes taken from the medial parts of the vines were also cut on July 10. The greatest rooting (69.6%) occurred in cuttings taken on August 2. Cutting taken on June 26 had the longest roots (23.1 cm). Rooting and new shoot growth markedly decreased at September 4 cutting. The greatest rooting (55.4%) occurred in cuttings taken from medial part of the vines and followed by apical parts (45.6%), and basal parts (25.4%). The other traits were not significantly affected by cutting position. Rooting percentage and percent new shoot growth were not significantly affected by node number, but root number and root dry weight per cutting, and new shoot growth increased with node number.

Key words : *Rubus buergeri*, stem cutting, cutting date, cutting position, node number

서 언

겨울딸기 (*Rubus buergeri* Miquel)는 장미과로 우리나라에서는 제주도의 낮은 지대 (해발 700 m 이하)의 숲 속에서만 자라는 상록 덩굴성 반관목이며, 꽃은 6~9월에 백색으로 피고 열매는 가을에서부터 겨울에 붉게 익는다 (김, 1996; 이, 1979; 이, 1996). 겨울딸기의 약명은 한매 (寒)이고, 열매는 한방과 민간에서 명안 (明眼)·지사 (止瀉)·음위 (陰萎)·강장 (強壯)·양모 (養毛)에 쓰이며, 여름철 밀원자원식물로도 활용될 수 있다 (김, 1996). 그러나 겨울딸기는 아직 상업적인 재배는 이루어지고 있지 않다.

제주지역 제1의 소득 작물인 감귤은 최근 생산과잉 상태이고, 오렌지가 수입되고 있어 가격이 크게 떨어져 폐원이 독려되고 있다. 그리고 제주도의 주작물인 감자, 당근, 양파는 물론 맥주보리, 콩, 참깨 및 땅콩 등 밭작물도 외국산의 수입에 따라 재배면적이 감소되고 있어 대체작물이 필요한 실정이다. 약용식물 및 과수로 이용 가능성이 있는 겨울딸기를 새로운 소득작물로 개발을 시도하는 것도 바람직할 것이다. 겨울딸기를 작물로 개발하기 위해 번식방법의 확립이 필요하나 이에

대한 연구가 아직 이루어진 바 없는 것 같다. 이 연구에서는 겨울딸기의 삼목방법 확립의 일환으로 삼목시기, 삼수 채취 부위 및 삼수크기 (마디수)가 겨울딸기 지삽의 발근에 미치는 영향을 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

제주도 북제주군 조천읍 선흘리 (표고 200 m)의 숲에서 자생하고 있는 당년 발생한 덩굴을 오전에 채취하여 비닐 봉지에 넣어 실험실로 운반한 후 삼수를 실험 목적에 알맞게 채취하여 오후에 삼목에 이용하였다. 삼수에 꽃눈이 있을 경우 제거하였다. 용토 (배양토)는 피트모스와 펄라이트를 1:1 (v/v)로 혼합하여 사용하였다.

삼목기간동안 차광하우스내의 평균기온은 HOBO 온습도로거 (H08-003-02)를 이용하여 측정하였는데, 2002년 6월 하순 19°C에서 점차 상승하여 9월초까지 평균 22°C이상 유지되었다. 9월 중순부터 기온이 차츰 떨어지기 시작하여 2003년 1월 초순에는 -0.7°C까지 떨어졌다가 1월 중순부터 다시 올라가기 시작하여 4월 초순에 9.5°C까지 상승하였다.

[†]Corresponding author: (Phone) +82-64-754-3316 (E-mail) ykkang@cheju.ac.kr

Received January 10, 2005 / Accepted March 31, 2005

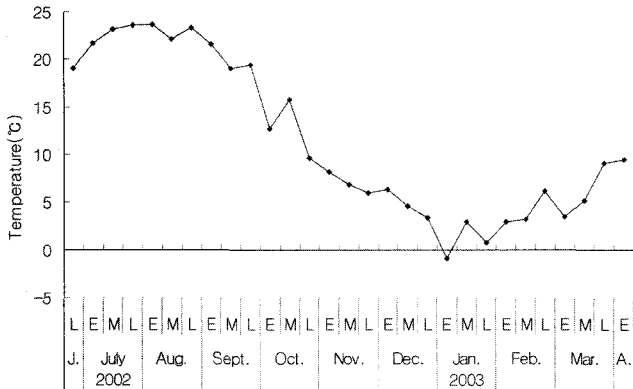


Fig. 1. Average temperatures during rooting period of *R. buergeri* in a polyethylene house with internal shade-screen. E, early; M, middle; L, late.

1. 삽목시기 및 삽수 채취 부위가 발근 및 신초생육에 미치는 영향

삽목시기와 덩굴에서 삽수 채취 부위를 조합한 9처리를 두었고, 삽목시기는 2002년 6월 26일, 8월 2일 및 9월 4일이었으며, 삽수 채취 부위는 2마디씩 정부·중부·기부이었다. 덩굴 1개당 정부·중부·기부에서 각각 삽수 1개 (1m 이상의 덩굴에서는 2개)를 채취하였다. 정부는 완전히 전개된 잎이 있는 마디를 사용하였고 기부는 건전한 잎이 달린 마디를 사용하였다. 삽수의 아래 잎 1개는 손으로 제거한 후 처리당 삽수 50본을 50구 플러그 묘판 (구 직경 5.5 cm, 부피 78.3 cm³)에 아래 마디 1개가 용토에 묻히도록 삽식하였다. 묘판을 75% 차광막으로 씌워진 비닐하우스 내에 난괴법 3반복으로 배치하여 2-3일 간격으로 상토가 마르지 않을 정도로만 물을 주었다.

2002년 10월 16일에 발근율, 근장, 뿌리 건물중, 신초발생률, 신초장, 신초총마디수, 신초총엽수 등을 측정하였다. 발근율은 삽수 50본을, 신초발생률은 발근된 삽수를 대상으로 조사하였다. 신초장은 새로 발생한 가장 큰 신초를 싹의 끝까지, 근장은 삽수에서 나온 가장 긴 뿌리를 자로 측정하였으며, 엽수는 신초에서 나온 엽장이 0.5 cm 이상의 잎을 모두 세었다. 건물중은 80°C의 통풍건조기에서 항량이 될 때까지 건조하여 조사하였다. 발근율과 신초발생율은 30% 이하와 70% 이상의 값이 있었으므로 각도변환을 한 후 분산분석을 실시하였다.

2. 삽수 마디수가 발근 및 신초생육에 미치는 영향

삽수 채취 및 삽목은 2002년 7월 10일에 실시하였다. 덩굴 중앙 부위에서 마디가 1, 2, 3, 및 4개가 달리도록 삽수를 채취하여 각각 마디 1, 2, 3 및 4개가 달린 삽수를 육묘상자 (52×36×8.5 cm)당 각각 28, 16, 8, 10본씩 삽식하였다. 이 시험에서는 잎을 제거하지 않았으며 모든 마디가 용토에 2.5 cm 깊이로 묻히도록 하였다. 시험단위는 상자 1개로 하였고 난괴법 4반복으로 75% 차광하우스에 배치하여 위 시험과 같이 관리하였다. 삽식 후 267일인 2003년 4월 3일에 위 시험과 같은 방법으로 삽목 관련 형질을 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 삽목시기 및 삽수 채취 부위가 발근 및 신초생육에 미치는 영향

삽목시기와 덩굴에서 삽수 채취 부위에 따른 삽수의 발근 및 신초 생육은 Table 1에서 보는 바와 같다. 조사한 모든 형

Table 1. Effects of cutting date and cutting position on root and new shoot development of *R. buergeri*.

Treatments	Percent rooting	Longest root length (cm)	Root dry weight (mg/cutting [†])	Percent shoot growth [‡]	Shoot length (cm)	Nodes/cutting [‡]	Leaves/cutting [‡]
Cutting date							
June 26	39.6b [§]	23.1a	59a	37.2b	10.0a	2.72a	1.48a
Aug. 2	69.6a	17.6b	67a	51.9a	18.1a	3.45a	1.72a
Sept. 4	17.1c	7.6c	20b	9.1c	1.3b	0.33b	0.33b
Cutting position							
Apical	45.6b	15.3	35	45.9	14.4	2.82	1.53
Medial	55.4a	17.9	60	27.5	9.4	2.22	1.13
Basal	25.4c	15.1	51	24.8	5.6	1.46	0.87
ANOVA							
Source of variation							
Cutting date (D)	***	***	**	***	**	**	*
Cutting position (P)	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
D × P	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)	38	31	56	52	91	83	96

NS, *, **, *** : Not significant at $p \leq 0.05$ or significant at $p \leq 0.05, 0.01$ and 0.001 , respectively.

[†] Rooted cutting.

[‡] Based on rooted cuttings.

[§] Means followed by the same letter within a column are not significantly different based on an LSD ($p = 0.05$) test.

삼목시기, 삽수 채취 부위 및 마디수가 겨울딸기 지삽의 발근에 미치는 영향

질에서 삼목시기와 삽수 채취 부위간 상호작용이 없었고, 삽수 채취 부위도 발근율을 제외한 다른 형질에는 유의하게 영향을 주지 않았기 때문에 삼목시기의 주효과를 중심으로 기술하였다.

많은 종에 있어서 삼목 적기가 있는데, 발근이 잘되지 않은 식물에서 특히 그렇다 (Dunn *et al.*, 1996; Howard, 1996; Hwang *et al.*, 1998). 활엽상록수에서는 일반적으로 줄기 생장이 끝난 반경지에서 발근이 가장 잘 되는 것으로 알려져 있는데 (Kim, 1998), 본 시험에서도 발근율은 8월 2일 삼목구에서 69.6%로 가장 높았다. 6월 26일 삼목구에서 39.6%로 다음으로 높았고 9월 4일에 삼목구에서 17.1%로 가장 낮았다. 9월 4일 삼목한 시험구의 발근율이 17.1%로 매우 낮았던 것은 삽수의 잎이 노화되었고 액아가 보다 깊은 휴면 중이어서 옥신 생산량이 적었던 데에 기인될 가능성이 있다. 또한 6월 26일과 8월 2일 삼목구보다 삼목 후 기온이 상대적으로 낮아졌고 대기 습도가 낮았던 환경이 발근율을 낮게 하였을 가능성도 있다.

삼목시기가 늦어질수록 발근 기간도 짧아져 가장 긴 뿌리의 길이는 6월 26일 삼목된 것이 23.1 cm이었으나 9월 4일 삼목된 것은 7.6 cm에 불과하였다.

삽수당 뿌리 건물중은 6월 26일과 8월 2일 삼목구에서 각각 59, 67 mg으로 차이가 없었으나 9월 4일 삼목구에서는 20 mg에 불과하였다. 9월 4일 삼목구에서는 뿌리 건물중이 낮았던 것은 발근 기간이 43일로 짧았고 삼목 후 기온이 떨어졌던 데 기인된 것 같다. 한편 발근된 삽수 중 신초발생율의 삼목시기에 대한 반응은 발근율과 같은 경향으로 8월 2일 삼목구에서 51.9%로 가장 높았다. 6월 26일 삼목구에서 37.2%로 다음으로 높았고 9월 4일에 삼목된 구에서는 9.1%에 불과하였다.

신초장과 발근된 삽수의 마디수 및 엽수 모두 8월 2일 삼목구에서 각각 18.1 cm, 3.45, 1.72개로 가장 많았으나 변이계수가 커서 6월 26일 삼목구에서의 10.0 cm, 2.72, 1.48개와는 유의한 차이가 없었다. 9월 4일 삼목구에서의 신초장, 마디수 및 엽수는 각각 1.3 cm, 0.33, 0.33개에 불과하였는데 9월 4일 삼목구에서 신초 신장이 적었던 것은 위에서 언급한 바와 같이 발근 기간이 짧았고 삼목 후 기온이 차츰 떨어졌던 데 기인된 것 같다.

삽수 채취부위별 발근율은 덩굴 중간부위에서 55.4%로 가장 높았으며 그 다음이 정단부위에서 45.6%이었고 기부에서 25.4%로 가장 낮았다. 다른 형질들은 삽수 채취부위에 따른

Table 2. Mean square values and significance of analysis of variance for root and new shoot development of *R. buergeri* as affected by number of nodes on stem cutting.

Source of variation	df	Percent rooting [†]	Roots/cutting [†]	Longest root length	Root dry weight [†]	Percent shoot growth [†]	Shoots/cutting [†]	Leaves/cutting [†]	Shoot length	Shoot dry weight [†]
Block	3	28.70	10.53	0.84	0.0010	213.70	0.17	0.23	27.32	0.01
Node number	3	28.70	42.14*	38.15**	0.0747***	435.79	0.46**	1.52*	87.82*	0.05*
Linear	1	51.66	107.51**	100.84*	0.2228***	699.50	1.31**	3.76**	231.10*	0.13**
Quadratic	1	28.70	8.48	5.22	0.0013	0.02	0.06	0.52	31.21	0.02
Cubic	1	5.74	10.44	8.37	0.0001	607.86	0.01	0.27	1.14	0.01
Error	9	28.70	7.77	7.35	0.0541	134.00	0.05	0.33	18.14	0.01

*, **, *** : Significant at the 0.05, 0.01 and 0.001 probability levels, respectively.

[†] Rooted cutting.

[‡] Based on rooted cuttings.

Table 3. Root and new shoot development[†] of *R. buergeri* as affected by number of nodes on stem cutting.

Nodes on cutting	Percent rooting	Roots/cutting [†]	Longest root length (cm)	Root dry weight (g/cutting [†])	Percent shoot growth [†]	Shoots/cutting [†]	Leaves/cutting [†]	Shoot length (cm)	Shoot dry weight (g/cutting [†])
1	95	10.1	24.65	0.15	74	0.80	0.30	5.35	0.06
2	100	15.4	29.33	0.25	91	1.23	0.61	6.43	0.10
3	100	15.5	29.63	0.35	80	1.41	0.69	9.11	0.13
4	100	17.8	32.03	0.47	97	1.59	1.72	15.78	0.32
Coefficients of regression equations relating nodes on cutting									
Intercept	-	8.90	23.300	0.040	-	0.620	-0.255	0.675	-0.050
Linear	-	2.32	2.244	0.106	-	0.255	0.434	3.397	0.081
r ²	-	0.86	0.89	0.99	-	0.95	0.82	0.88	0.83

[†] Rooted cutting.

[‡] Based on rooted cuttings.

차이가 없었다. 발근이 잘되는 종에서는 삽수 채취부위에 관계없이 만족할만한 발근이 되지만, 발근이 잘 되지 않는 종의 경우 기부에서 발근이 잘되는 종이 있는 반면 정단부위에서 발근이 잘되는 종이 있다 (Alegre *et al.*, 1998; Hambrick *et al.*, 1998; Lebrun *et al.*, 1998).

2. 삽수 마디수가 발근 및 신초생육에 미치는 영향

삽수마디수에 따른 경향분석 결과는 Table 2에서 보는 바와 같이 발근율과 신초발생률에서는 삽수마디수에 따른 차이가 없었으나 다른 형질에서는 1차 경향만이 유의하였다. 따라서 이들 형질에 대해서는 삽수마디수에 따른 평균치와 1차회귀식의 절편, 회귀계수를 Table 3에 나타내었다.

발근율과 신초발생률은 각각 95% 이상, 85% 내외로 마디수에 따른 유의한 차이가 없었다. 상기한 시험에서는 아래 마디 1개가 프리그 셀의 용토에 묻히게 하였으나 이 시험에서는 잎을 제거하지 않고 모든 마디가 육묘상자의 용토에 묻혔으므로 보습에 유리하여 상기한 시험에 비하여 발근율이 훨씬 높았던 것 같다.

발근된 삽수당 근수, 뿌리 건물중 및 근장은 삽수마디수가 1개에서 4개로 많아짐에 따라 각각 10.1개, 0.15 g, 24.6 cm에서 17.8개, 0.47 g, 32.0 cm로 증가되었고 신초수, 신초엽수, 신초장, 신초건물중은 각각 0.80개, 0.30개, 5.4 cm, 0.06 g에서 1.59개, 1.72개, 15.80 cm, 0.32 g로 증가되었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 겨울딸기의 반경지를 7월 초순부터 8월 초순까지 앞만을 노출시켜 삽목을 하고 보습에 유의하면 발근이 잘되므로 번식에는 어려움이 없을 것으로 생각된다. 또 삽수가 충분할 경우 큰 삽수를 이용하면 큰 삽목묘를 조기에 육성할 수 있을 것이다.

적 요

2002년 6월 26일, 8월 2일 및 9월 4일에 당년 발생한 덩굴에서 정부·중부·기부의 2마디씩 채취하여 삽목하였고, 2002년 7월 10일에 삽수의 마디수를 1~4개로 달리하여 삽목하여 겨울딸기의 발근 및 신초생육을 조사한 결과는 다음과

같다. 발근율은 8월 2일 삽목구에서 69.6%로 가장 높았고 근장은 6월 26일 삽목구에서 23.1 cm로 가장 길었다. 9월 4일 삽목구의 발근율 및 신초 생육이 현저히 떨어졌다. 삽수 채취부위별 발근율은 덩굴 중간부위에서 55.4%로 가장 높았으며 그 다음이 정단부위에서 45.6%이었고 기부에서 25.4%로 가장 낮았다. 다른 형질들은 삽수 채취부위에 따른 차이가 없었다. 발근율과 신초발생률은 삽수마디수에 따른 차이가 없었으나 삽수당 근수 및 뿌리 건물중, 신초 생육은 삽수마디수가 많을수록 증가되었다.

사 사

이 연구는 2002년도 과학기술부·한국과학재단 지정 제주대학교 아열대원예산업연구센터의 지원에 의하여 수행되었으며 연구비 지원에 감사드립니다.

LITERATURE CITED

- Alegre J, Toledo JL, Martínez A, Mora O, De Andrés EF (1998) Rooting ability of *Doryenium* spp. under different conditions. *Sci. Hort.* 76:123-129.
- Dunn DE, Cole JC, Smith MW (1996) Timing of *Pistacia chinensis* Bunge. rooting using morphological markers associated with calendar date and degree days. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121(2):269-273.
- Hambrick CE, Davies Jr FT, Pemberton HB (1985) Effect of cutting position and carbohydrate/nitrogen ratio on seasonal rooting of *Rosa multiflora*. *Hortic, Sci.* 20:570.
- Hwang SK, Hwang HJ, Kim KS (1998) Effect of cutting dates and rooting promoters on rooting of *Rhododendron mucronulatum* Turcz. *Kor J. Hort. Sci. & Tech.* 16(1):33-36.
- Kim SH (1998) Promotion of rootability of the cuttings of *Dendropanx morbifera* Lev. *Korean J. Plant. Res.* 11(2):157-162.
- Lebrun A, Toussaint AN, Roggemans J (1998) Description of *Syzygium paniculatum* Gaerth. Verlainie and its propagation by stem cuttings. *Sci. Hort.* 75:103-111.
- 김태정 (1996) 한국의 자원식물. 서울대학교 출판부, 서울. p. 138.
- 이우철 (1996) 원색한국기초식물도감. 아카데미서적, 서울. p. 269.
- 이창복 (1979) 대한식물도감. 향문사, 서울. p. 439.