

온도에 따른 죽절초 왜화효과

길미정* · 최성열 · 권영순
국립원예특작과학원 원예작물부 화훼과

Dwarfing Effect by Different Temperature Treatment in *Chloranthus glaber*

Mi Jung Kil*, Seong Youl Choi, and Young Soon Kwon

Floriculture Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science,
Rural Development Administration, Suwon 440-441, Korea

Abstract. The purpose of this study was to examine the dwarfing effect in variable temperature treatments on 1-year-old and 3-year-old *Chloranthus glaber*. The plants grown in four difference growth chamber under a mean light intensity 500 ± 20 lux, RH of $40 \pm 5\%$, and temperature of 5°C, 10°C, 15°C, and 20°C for 120 days from January 3, 2011. And then they were moved into a glass house (50% shading). In 1-year-old seedlings, the rate of plant height elongation was lowest at 5°C, but plant growth was not good. The number of leaves and leaf width were highly increased by 10°C treatment although the plant height was slightly increased. Also the plant height of 15°C and 20°C was decreased and defoliation was started from the bottom leaves. Thus, 10°C treatment was thought to be the most appropriate for dwarfing effect of 1-year-old seedlings. In 3-year-old seedlings, the plant height tended to increase with temperature, and growth pattern showed a similar trend between 5°C and 10°C, 15°C and 20°C. The number of leaves increased the most at 5°C. Lateral branches per node were mainly occurred at 5°C and 10°C, whereas they almost didn't happen at 15°C and 20°C. Flowering rate at 5°C and 10°C reached more than 90% and 60%, respectively, but it was too low at 15°C and 20°C until the end of August. From these results, it could improve plant quality of 1-year-old and 3-year-old *Chloranthus glaber* making compact potted plants when temperatures were maintained at 10°C and 5°C, respectively.

Key words : lateral branch, low temperature, shoot, 1-year-old seedling, 3-year-old seedling

서 론

죽절초(*Chloranthus glaber*(Thunb.) Makino)는 홀아비꽃대과에 속하는 상록활엽관목으로 환경부지정 법정 보호 야생식물 18호로 등록된 보호대상이고 산림청 지정 희귀 및 멸종 위기 식물 보존 후보 5위에 등재된 희귀식물이다(Je 등, 2006). 주로 국내에서는 제주 지역의 표고 700m이하 산기슭과 계곡의 나무 밑에서만 자생하는 반음지 식물로 알려져 있고, 줄기에는 대나무와 같은 마디가 있는 것이 특징이다(Seo 등, 2006). 세계적으로는 중국, 대만, 인도, 필리핀, 일본

(혼슈 이남), 말레이시아 등지에도 분포하는데 보통 일본에서 정월 초 집안에 장식하는 풍습 및 관상용으로 가장 많이 이용되고 있다(Krussmann, 1984).

죽절초는 자용동주로 6~7월에 은은한 향기를 내며 개화하고, 열매는 황색에서 붉은색으로 변해 겨울동안 붉은색 열매와 녹색 잎, 줄기 등을 관상할 수 있으며, 병·해충이 거의 없어 절화용, 화단용, 조경용 등 다양하게 이용 가능한 것으로 알려져 있다. 그리고, 죽절초는 실내 온열효과 감소에 효과적이며(Lee 등, 2007a), 수분 스트레스 및 내음성이 강해 실내의 낮은 광도에 서도 충분히 광합성을 할 수 있을 뿐만 아니라((Lee 등, 2007b), 원활한 기공개폐를 통해 엽육 세포내 CO₂ 농도와 수분이용효율을 높임으로써 실내공기 오염도를 낮추는 역할을 한다고 연구된 바 있다(Je 등,

*Corresponding author: kilmj75@korea.kr
Received September 14, 2012; Revised October 17, 2012;
Accepted October 23, 2012

2006). 이와 같이 죽절초는 재배환경 및 식물적 기능 면에서 실내에 적합한 식물로 보고 되는 등 분화용으로 재배하기에 우수한 장점을 가지고 있다. 하지만 죽절초는 파종 후 3년이 지난 후에 꽃과 열매를 감상할 수 있으며(Seo 등, 2006), 내한성이 약해 도심지보다 주로 제주 및 일부 남부지역에서 절화 용도로만 재배하고 있다. 따라서 본 실험은 실내에서의 기능적인 측면과 재배적인 측면의 장점을 모두 지닌 죽절초를 소형분화로 생산하기 위해 온도처리에 따른 생육특성을 조사하여 소형 분화 재배방법의 기초자료로 활용하기 위해 수행하였다.

재료 및 방법

죽절초 소형분화 상품생산을 위해 2011년 1월 죽절초 1년생과 3년생을 구입 후 각각 직경 10cm와 17cm 플라스틱 화분에 혼합상토(Sunshine Mix No. 4, SunGro Horticulture, Canada), 마사토, 펄라이트를 1:1:1(v/v)로 섞은 혼합배지를 채워 이식하였다. 1년생과 3년생의 평균 초장은 11cm와 28cm이었으며, 2주 동안 국립원예특작과학원 유리온실(50% 차광)에서 순화시켰다. 순화 후 광도 500 ± 20 lux, 습도 40%, 온도 5°C, 10°C, 15°C 그리고 20°C로 유지되는 생육상에 각각 120일간 처리하였다. 생육상 온도처리 후 즉시 유리온실(50% 차광)에 입실시켜 2달 동안 재배하였다. 생육특성은 실험초기부터 1달 간격으로 초장, 엽수, 신초수 등을 조사하였으며, 죽절초 3년생은 개화시기도 함께 조사하였다. 생육특성은 처리구당 각각 10개체씩 조사하였으며, 관수는 1~2일 간격으로 마르지 않도록 하였다. 통계분석은 Duncan's multiple range

test $p \leq 0.05$ 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

일반적으로 여름 고온기에 화이분화하는 온대성 자생식물 대부분은 겨울동안 저온을 받아 춘화현상이 나타나야 휴면이 타파되고 화이분화가 되어 정상적으로 개화하는 것으로 알려져 있다(Salisbury와 Ross, 1991). 따라서 본 실험도 죽절초 생육에 온도가 미치는 영향을 알아보기 위해 몇가지 온도처리를 하였다.

죽절초 1년생의 생육상에서 각각의 온도처리 후와 입실 2달 후 생육조사 결과는 다음과 같다. 5°C, 15°C, 20°C 처리구의 초장은 생육상보다 유리온실 입실 이후에 오히려 감소되었다. 이는 온도처리 후 유리온실에 입실 후 적용하는 동안 생육이 저하되어 나타난 결과로 보여진다. 하지만 10°C 처리에서는 유리온실 입실 이후 초장이 약간 증가하는 등 다른 처리구와 달리 생육저하가 없었으며, 신초수와 엽폭도 증가하였다. 엽수도 약 63%가 증가하여 형태적으로 가장 우수한 생육을 보였다(Table 1). 15°C와 20°C 처리에서도 엽수가 약간 증가하긴 하였지만 전체적인 생육을 살펴보았을 때 하엽이 떨어지는 등 관상시 양호하지 않은 생육을 보였다(Fig. 1). 따라서 1년생 죽절초의 소형화를 위한 온도처리는 10°C 처리가 가장 효과적일 것으로 생각된다.

죽절초 3년생은 1년생과 달리 온실입실 이후에 전반적으로 초장이 증가하였으며, 통계적으로도 유의한 차이를 보였다. 즉 15°C와 20°C 처리시 초장은 온실 입실 후 각각 약 50%와 62%가 증가하여 5°C와 10°C 처리에 비해 단기간동안 초장신장이 급속하게 이

Table 1. Growth characteristics of 1-year-old *Chloranthus glaber* in growth chamber and green house.

Temperature (°C)	Growth chamber ^z				Green-house ^y			
	Plant height (cm)	No. of lateral branch (ea)	Leaf width (cm)	No. of leaves (ea)	Plant height (cm)	No. of lateral branch (ea)	Leaf width (cm)	No. of leaves (ea)
5	13.0a ^x	2.8a	9.2b	13.0ab	9.5b	2.7b	10.4b	18.7a
10	11.9a	3.3a	10.7ab	11.9b	12.7ab	4.0a	12.4a	19.4a
15	14.9a	3.1a	11.6a	14.9a	13.7a	3.3ab	12.0a	17.9b
20	14.0a	3.0a	12.4a	14.0ab	13.4a	3.4ab	11.5ab	16.4b

^zGrowth characteristics after temperature treatment in growth chamber.

^yGrowth characteristics after temperature treatment in green house.

^xMean separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

온도에 따른 죽절초 왜화효과

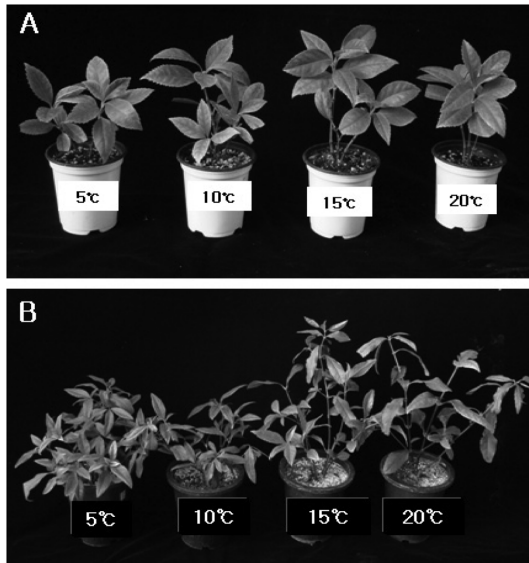


Fig. 1. Plant growth of 1-year-old and 3-year-old *Chloranthus glaber* after different temperature treatments (A; 1-year-old, B; 3-year-old).

루어진 것으로 나타났다. 엽폭은 20°C 처리시 가장 많이 증가하였지만, 5°C, 10°C, 15°C의 경우에는 유리온실 입실이후 큰 변화가 없었다. 엽수는 20°C 처리시 오히려 감소한 반면, 10°C와 15°C 처리구는 증가하였으며, 특히 5°C 처리구는 약 73% 증가하였다 (Table 2). 또한 죽절초 3년생도 1년생과 같이 15°C와 20°C 처리구는 식물 기부부터 잎이 탈리되어 유리온실 입실 후 엽수가 감소하거나 크게 증가하지 않았다. 하지만, 5°C 처리는 탈리가 적고, 신엽도 많이 발생하여 엽수가 크게 증가하였다(Data not shown).

측지수 변화를 살펴보면, 5°C와 10°C 처리는 생육상 내에서는 측지가 소량 형성되었으나, 온실 입실 이후에는 증가하였으며, 특히 온실 입실이후에는 5°C 처리에서 가장 많이 증가되었다. 반면, 15°C와 20°C 처리는 생육상 내에서는 측지가 소량 발생하였으나, 온실로 이동 후에는 오히려 거의 발생하지 않는 등 반대 경향을 보였다(Fig. 2). 이는 신초가 왕성하게 자라는

Table 2. Growth characteristics of 3-year-old *Chloranthus glaber* in growth chamber and green house.

Temperature (°C)	Growth chamber ^z			Green-house ^y		
	Plant height (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves (ea)	Plant height (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves (ea)
5	29.6a ^x	30.9a	61.0a	31.5a	30.9b	105.3a
10	28.1a	30.5a	54.7a	30.7a	30.4b	76.1b
15	28.6a	31.1a	57.3a	44.0b	32.5ab	65.6bc
20	26.9a	28.4a	57.9a	43.5b	36.3a	54.7c

^zGrowth characteristics after temperature treatment in growth chamber.

^yGrowth characteristics after temperature treatment in green house.

^xMeam separation within columns by Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

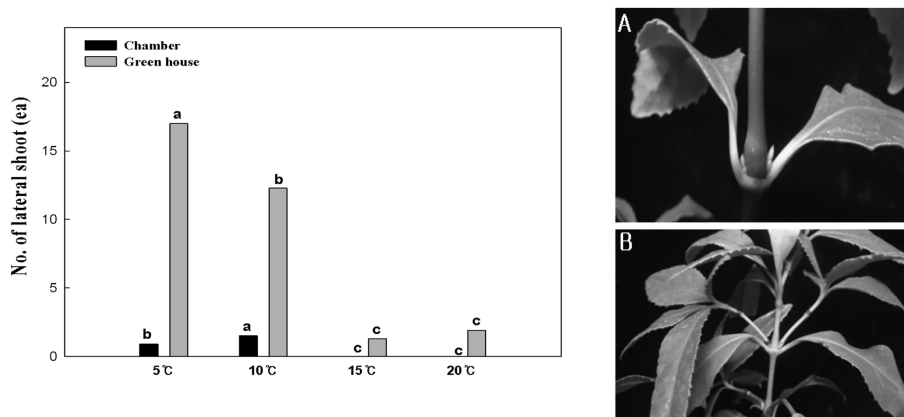


Fig. 2. The number of lateral shoot and development of lateral branch of 3-year-old *Chloranthus glaber* in growth chamber and green house (A; 15°C and 20°C, B; 5°C and 10°C).

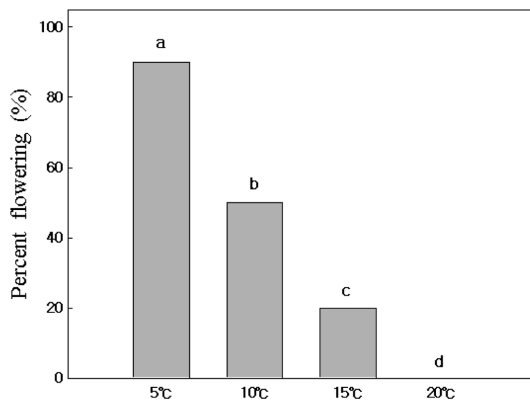


Fig. 3. Flowering rate of 3-year-old *Chloranthus glaber* after different temperature treatments.

시점에서 수체내 특정 호르몬이 이행됨으로써 정아우 세성을 지연시켜 측지로 세력을 유지하는 현상이라고 보고된 바 있다(Ha 등, 1988). 측지변화로 미루어 보아 5°C와 10°C 처리에서 엽수가 크게 증가한 이유는 죽절초 마디마다 새로 형성된 눈이 잠아로 있다가 실온에 적응되면서 측지로 분화된 후 그 사이에서 잎이 발생되어 나타나 결과로 판단된다. 따라서, 식물 생육과 형태를 고려해 보았을 때 죽절초 3년생을 분화로 생산하기 위한 가장 효과적인 온도는 5°C로 보인다.

또한 죽절초 3년생의 개화율을 조사한 결과, 20°C 처리구는 7월 30일까지 개화된 식물이 없었지만, 5°C와 10°C 처리구는 각각 약 90%, 50%가 개화되었다(Fig. 3). 15°C와 20°C 처리에서 개화율이 낮았던 원인은 저온을 겪지 않음으로써 휴면타파가 제대로 이루어지지 않아 조사시점까지 개화가 지연되어 나타난 것으로 보인다(Suh 등, 2006). 일반적으로 국화와 같은 화훼식물은 GA₃를 처리하여 개화시기를 단축시키고(Kim 등, 2000), 동백과 같은 자생식물은 BA를 처리하여 화경이나 개화율을 증진시키는 등(Song과 Lee, 1995) 주로 생장조절제를 사용하여 개화시기를 조절하는 경우가 많다. 하지만 위의 실험을 통해 죽절초는 저온처리만으로 휴면이 타파되어 생육 및 개화율이 증가되는 등 분화로써의 상품성이 향상되는 것을 볼 수 있었다.

즉, 죽절초는 5~10°C의 저온에서 장기간 재배시에도 냉해를 받지 않는 것으로 보아 내음성 뿐만 아니라 내한성도 강한 식물로 생각되며, 식물 연령에 따라 저

온에 적응하는 적정 온도도 달라지는 것으로 판단된다. 연령이 많은 식물이 더욱 낮은 온도에까지 적응할 수 있는 것으로 보이며, 일정기간 저온처리를 받음으로써 생육과 관련된 생리적 물질이 활성화되어 생육을 조장하는 것으로 판단된다.

죽절초는 5~10°C의 저온처리에 의해 분화로의 상품성이 향상된 것으로 보아 동계기간동안 5~10°C로 가온한다면 제주 및 남부지방이외의 지역, 특히 수도권에서도 고품질의 분화용 재배가 가능할 것으로 생각되며, 난방비를 절약하여 재배할 수 있는 식물 중 하나로 보인다. 따라서 향후 왜화 및 생육에 가장 적절한 저온처리기간에 대한 추가실험이 필요하다고 판단된다.

적 요

온도에 따른 왜화효과를 알아보기 위해 죽절초 1년생과 3년생 각각을 2011년 1월 3일부터 광도 500 ± 20 lux, 상대습도가 40 ± 5%로 유지되는 5°C, 10°C, 15°C, 20°C의 생육상에 약 120일간 처리한 후 측지 유리온실(50% 차광)에 입실시켜 60일 동안 계속 재배하였다. 그 결과 죽절초 1년생은 5°C 처리에서 초장 증가율이 가장 낮아 왜화에 효과가 있었지만, 생육상태는 양호하지 않았다. 10°C 처리의 초장은 약간 신장하였지만, 엽수와 엽폭이 가장 많이 증가되어 미관상 생육이 가장 양호하였다. 15°C와 20°C 처리는 초장이 오히려 감소되고 하엽이 지는 등 생육이 좋지 않았다. 따라서, 죽절초 1년생의 소형화를 위해서는 10°C가 가장 적절한 온도로 생각된다. 3년생 죽절초의 초장은 처리온도가 높을수록 증가하였고, 초장 신장률은 5°C와 10°C, 15°C와 20°C 처리구가 서로 비슷한 경향을 보였다. 엽수는 5°C에서 가장 많이 증가하였다. 한 마디당 측지도 5°C와 10°C는 많이 발생하는데 비해 15°C와 20°C는 거의 발생하지 않았다. 또한 5°C와 10°C 처리구는 8월말까지 각각 약 90%와 60% 이상 개화되었지만 15°C와 20°C는 거의 개화되지 않았다. 위 결과로 보아 1년생과 3년생 죽절초를 소형분화로 상품화하기 위한 왜화 온도는 각각 10°C와 5°C가 가장 적절한 것으로 판단된다.

주제어 : 신초, 저온, 측지, 1년생, 3년생

사 사

본 논문은 2011~12년도 농촌진흥청 국립원예특작과학원 원예작물부 과제 지원으로 수행된 것입니다.

인 용 문 헌

1. Ha, S.G., C.K. Chun, and S.T. Choi. 1988. Studies on flower bud differentiation and forcing of *Pulsatilla koreana*. J. Kor. soc. Hort. Sci. 29:46-52.
2. Je, S.M., S.G. Son, S.Y. Woo, K.O. Byun, and C.S. Kim. 2006. Photosynthesis and chlorophyll contents of *Chloranthus glaber* under different shading treatments. Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology 8(2):54-60.
3. Kim, J.H., J.S. Lee, T.J. Kim, H.H. Kim, J.W. Lee, and C.H. Lee. 2000. Effect of GA₃ on growth and flowering in secondary flowering and replanting culture of 'Baegkwang' chrysanthemum. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 41:627-630.
4. Krussmann. 1984. Manual of cultivated broad-leaved trees and shrubs. Timber press. Vol. 1. p:448.
5. Lee, J.S., S.W. Han, and N.Y. Lee. 2007a. Effect of improving indoor thermal environment using Korean native *Chloranthus glaber*. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 25 SUPPL.:128.
6. Lee, J.S., S.W. Han, and N.Y. Lee. 2007b. Investigation of irrigation period according to changing soil moisture with native *Chloranthus glaber* and *Ardisia japonica* for developing indoor plant. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 25 SUPPL.:128.
7. Salisbury, F.B. and G. Ross. 1991. Plant physiology. Fourth edition. Wadsworth Publishing Company. Inc. Belmont. California. p. 201-216.
8. Seo, B.K., K.O. Byun, and S.G. Son. 2006. Propagation method for inducing early fruition of *Chloranthus glaber*'s fruit. J. Kor. Soc. People Plants Environ. 9(3): 38-42.
9. Song, C.Y. and J.S. Lee. 1995. Effect of growth regulators on growth and flowering of potted camellia. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 36:98-106.
10. Suh, J.T., S.Y. Hong, D.L. Yoo, S.J. Kim, C.W. Nam, and S.Y. Ryu. 2006. Effect of low temperature for the breaking dormancy of *Primula sieboldii*, *P. modesta* var. *fauriae* and *Disporum smilacium*. Korean. J. Plant Res. 19(1):45-49.