

애기초롱꽃(*Campanula punctata* Lam.)과 자주초롱꽃 (*C. punctata* Lam. var. *rubriflora* Mak.)의 교잡을 통한 자주색 꽃을 가진 왜성 초롱꽃 ‘직녀’ 육성

최남희¹ · 김경희¹ · 임미영¹ · 김주현^{2,3} · 정병룡^{1,3,4*}

¹경상대학교 대학원 응용생명과학부(BK21 Program), ²경상대학교 농업생명과학대학 원예학과,

³경상대학교 농업생명과학연구원, ⁴경상대학교 생명과학연구원

Breeding of Purple Flower-colored Dwarf ‘Jiknyeo’ from Hybridization of *Campanula punctata* Lam. × *Campanula punctata* Lam. var. *rubriflora* Mak.

Nam Hee Choi¹, Gyeong Hee Kim¹, Mi Young Lim¹, Zhoo Hyeon Kim^{2,3}, and Byoung Ryong Jeong^{1,3,4*}

¹Division of Applied Life Science (BK21 Program), Graduate School, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

²Department of Horticulture, College of Agriculture and Life Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

³Institute of Agriculture & Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

⁴Reserch Institute of Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

Abstract. *Campanula*, native to Korea, is potentially an attractive potted or bedding plant. Experiments were conducted to produce a F₁ hybrid plant for a reduced plant height, ‘Jiknyeo’, by a conventional cross breeding between *C. punctata* Lam. and *C. punctata* Lam. var. *rubriflora* Mak. The crossing was carried out in July 2001 and the seeds were harvested in October 2001. Seeds were stored for two months at 5°C for vernalization, and then were sown in March 2002. The F₁ hybrid have a purple flower color, and decreased plant height, leaf length, leaf width, and peduncle length. Each flower maintained freshness for a period of 20 days on the average. The whole flowering period of a plant was four months. The plant has flowering characteristics of an indeterminate inflorescence, prefers low humidity during the whole cultivation period, and requires low temperature in winter for flower bud differentiation.

Additional key words: cross breeding, cultivar, F₁ hybrid, flowering, plant growth

서 언

초롱꽃과(*Campanulaceae*)는 약 70속 2,000여종이 주로 북반구의 온대지역을 중심으로 분포하는 다년생 속근초(Yoo and Lee, 1996)이다. 개화기간이 길며 다화성으로 절화, 분화 및 조경용으로 개발가치가 높은 자생화훼로 알려져 있다(Kim, 1996). 우리나라에는 9속 24종이 자생하는데(Kim and Lee, 1982; Lee et al., 1988), 초롱꽃(*C. punctata* Lam.), 섬초롱꽃(*C. takesimana* Nakai), 금강초롱꽃(*Hanabusaya asiatica*), 자주초롱꽃(*C. punctata* Lam. var. *rubriflora* Mak.),

애기초롱꽃(*C. punctata* Lam.) 등이 있다. 이들은 다양한 초장과 화색을 가지고 있어서 품종간의 교잡육종을 통한 신품종 창출이 유망하다(Park et al., 2002; Shim et al., 2005). 그러나 자생 초롱꽃속의 식물을 원예·조경용으로 활용하기 위해서는 아직도 많은 연구와 개발이 필요하다. 국내에서는 원예연구소에서 섬초롱꽃 중 화색과 초장이 우수한 품종을 선발하여 ‘금산’과 ‘성인봉’으로 명명하여 육성한 바 있다(Kim et al., 1997). 자주초롱꽃은 국내 자생 초롱꽃 중에서 꽃이 크고 선명한 자주색 화색을 가져서 개발가치가 높은 자생식물이지만, 무한화서의 특징상 추대한 꽃대가 지나치

*Corresponding author: brjeong@gmail.net

※ Received 18 January 2012; Revised 6 March 2012; Accepted 10 March 2012. 본 연구의 참여자 최남희, 김경희, 임미영은 경상대학교 농생명산업 글로벌인재육성사업단 (BK21사업단) 장학금을 지원 받았습니다.

Table 1. Selection procedure of 'Jiknyeo'.

| Year | 2000 | 2001-2002 | 2003-2005 |
|-----------|------------------------------------|---|------------------------------------|
| | Mother plant characteristic trials | <i>C. punctata</i> Lam. × <i>C. punctata</i> Lam. var. <i>rubriflora</i> Mak. | <i>C. punctata</i> 'Jiknyeo' |
| Procedure | Collection | Artificial pollination, selection and multiplication | Characteristic trials, yield trial |

게 길게 자라면서 장기간 개화가 지속되면 많은 소화경의 무게로 인해 도복하는 단점이 있다. 따라서 화색이 아름다운 자주초롱꽃을 보다 더 다양하게 이용하기 위해서는 추대시 초장이 짧은 왜화를 통해 관상 가치를 향상할 필요성이 있다.

본 연구는 개화 시 도복하는 초롱꽃의 단점을 극복하고자 자주초롱꽃과 왜성 애기초롱꽃의 교잡을 통하여 자주색 계통의 왜성종을 육성하고자 수행하였다.

육성경위

초롱꽃 교잡을 통해 자주색 계통의 왜성종 신품종을 육성하고자 왜성 애기초롱꽃(*C. punctata* Lam.)을 모본으로, 자주초롱꽃(*C. punctata* Lam. var. *rubriflora* Mak.)을 부분으로 이용하여 인공교배를 실시하였다.

실험에 사용된 식물은 경남 고성군의 농장(지운야생화)에서 수집하여 경상대학교 유리온실에서 재배하며 특성을 조사하였다. 생육배지는 무비상토[토실이 상토, 신안정밀(주), 진주]를 사용하였으며 조제된 양액(Kim and Jeong, 2003)을 두상관수하였다. 식물체 특성을 고려하여 겨울철 저온감을 위해 6주간 무가온 재배하였다. 애기초롱꽃을 모본으로 자주초롱꽃을 부분으로 이용하여 2001년 6월 인공교배하였다. 2001년 9월에서 11월까지 교배 후 결실(결실율 28.5%, 데이터 미제시)된 조합은 자가 채종 후 5°C에서 2개월 동안 보관 후 2002년 4월 200공 공정육묘용 트레이에 파종하였으며 양호한 개체를 선발하여 순차적으로 10, 13, 및 20cm 화분에 이식하여 재배하였다. 선발된 개체는 2003년에서 2004년까지 생육 특성을 조사하였다. 육성과정은 Table 1과 같으며 화색이 자주색이며 부분으로 이용된 자주초롱꽃에 비해 초장이 짧은 개체를 F₁ 품종으로 선발하였다. 이후 분주(분주효율 100%, 데이터 미제시)를 통한 영양번식 방법으로 증식하여 재배관리하며 국립 종자관리소의 품종 특성 항목에 따라 특성을 조사하였다.

실험에 사용된 초롱꽃식물종들은 Fig. 1과 같다. 초롱꽃의 형태적 특징을 살펴보면 식물 전체에 털이 있고, 뿌리는 주근과 근경이 없고 여러 개의 수근을 갖는 수근형(鬚根型)이고 포복지를 이용하여 번식력이 매우 강하다. 잎은 홀



Fig. 1. Characteristics of parent plants. A, male flower (*C. punctata* Lam. var. *rubriflora* Mak.); B, female flower (*C. punctata* Lam.).

잎이 호생하며 동일 식물체의 부위별 잎 크기와 잎 가장자리 모양이 매우 다양하다. 근출엽은 경엽으로서 긴 엽병을 가지고 있고 대부분 난상 삼각형이다. 또한 추대하여 개화한 줄기에 달린 잎의 크기와 엽병 길이는 위로 갈수록 작아지고 짧아진다. 엽연에는 거치(鋸齒)가 있다. 종의 분류에 유용한 형질인 꽃은 줄기 끝 또는 액아에 한 송이씩 피어 식물체가 원추화서를 이룬다. 자주초롱꽃과 애기초롱꽃의 화형은 종 모양으로 둥글고, 꽃의 길이가 폭보다 다소 긴 형태의 종형이다. 자주초롱꽃은 화경의 길이가 8.6cm이며 화색이 선명한 자주색이다. 애기초롱꽃의 화경 길이는 평균 2.9cm이며 화색은 흰색바탕에 자주색 반점이 있다. 꽃받침에는 삼각상피침형(三角狀披針形)의 작은 돌기 같은 거치가 존재한다. 꽃잎은 다섯 개이고, 수술과 어울려 하나의 미세한 관을 형성하면서 기부가 서로 연결되어 있다. 꽃은 합판화로 5열로 갈라진 꽃잎들이 약간 뒤로 젖혀진 형태를 가지고 있다.

특성 검정 결과 부분의 자주초롱꽃의 식물체 형태는 초장이 평균 90.7cm 이상으로 개화기간이 길고 다화성으로 인한

여 도복하였다. Fig. 2와 같이 선발된 F₁ 품종은 초장이 평균 약 47.0cm 이하였으며 다분지성을 보였으며 자주색 화색과 화형이 우수하다고 판단되어 2004년 ‘직녀’(*C. punctata* ‘Jiknyeo’)로 명명하였다.



Fig. 2. The F₁ hybrid plant of *Campanula punctata* ‘Jiknyeo’, a new cultivar.

주요 특성

육성품종 ‘직녀’(*C. punctata* ‘Jiknyeo’)의 특성을 살펴보면 식물체는 원추형이며 초장은 평균 47.0cm 내외로서 대비 품종인 자주초롱꽃보다 훨씬 작아졌다. 따라서 자주색 꽃을 가진 왜성 품종의 특징을 지닌다(Tables 2 and 3). 잎의 특징은 호생하며 털이 있고 경엽과 근출엽의 형태를 보이며 하향으로 자란다. 잎의 모양은 피침형이며 잎의 선단은 침형이다. 근출엽의 모양은 심장형이며 엽면에 요철이 있다. 경엽은 둔거치이다. 경엽표면의 색은 짙은녹색으로 무늬나 광택은 없다. 엽병의 길이는 모본 애기초롱꽃의 특성과 비슷한 8.5cm로 잎의 모양이 애기초롱꽃과 비슷하다(Table 3 and Fig. 2). 개화습성은 무한화서이며 개화위치는 정부와 액아의 형태로 화수는 총 개화기간 동안 83.6개였으며 하향이며 화경의 폭은 2.8cm, 길이는 3.2cm 정도로 자주초롱꽃과 애기초롱꽃의 중간 형태를 지닌다. 화색은 자주색이며 기부에는 반점이 분포하며 향기는 없다(Fig. 3). 홑꽃의 피

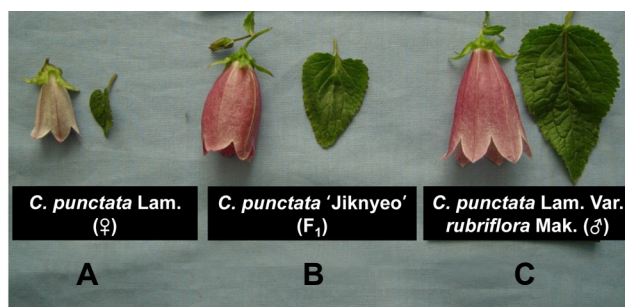


Fig. 3. The flower of a new cultivar *Campanula punctata* ‘Jiknyeo’. A, female flower (*C. punctata* Lam.); B, cross of A and C resulted in a F₁ hybrid; C, male flower (*C. punctata* Lam. var. *rubriflora* Mak.).

Table 2. Flower characteristics of ‘Jiknyeo’.

| Cultivar | No. of flowers per plant | Petal color | Flower | |
|---|--------------------------|--------------------------------|---------------|-------------|
| | | | Diameter (cm) | Length (cm) |
| <i>C. punctata</i> ‘Jiknyeo’ | 83.6 ± 3.1 ^z | Red Purple (72-B) ^y | 2.8 ± 0.1 | 3.2 ± 0.1 |
| <i>C. punctata</i> Lam. var. <i>rubriflora</i> Mak. (Control) | 101.6 ± 18.5 | Red Purple (76-B) | 5.9 ± 0.3 | 8.6 ± 0.4 |

^zMean ± standard error (n = 12).

^yThe Royal Horticultural Society (RHS) color chart number code.

Table 3. Growth characteristics of ‘Jiknyeo’.

| Cultivar | Plant height (cm) | Petiole length (cm) | No. of basal leaves | Leaf | |
|---|-------------------------|---------------------|---------------------|-------------|------------|
| | | | | Length (cm) | Width (cm) |
| <i>C. punctata</i> ‘Jiknyeo’ | 47.0 ± 3.0 ^z | 8.5 ± 0.3 | 160.3 ± 15.7 | 3.2 ± 0.1 | 2.8 ± 0.1 |
| <i>C. punctata</i> Lam. var. <i>rubriflora</i> Mak. (Control) | 90.7 ± 2.0 | 16.6 ± 0.6 | 178.3 ± 30.0 | 8.6 ± 0.4 | 5.9 ± 0.3 |

^zMean ± standard error (n = 12).

침형이며 녹색의 꽃받침이 있다. 주두의 돌출 여부는 중간 정도이며 화사는 흰색이다. 약과 화분은 노란색이며 수술은 5개이다. 일반적으로 겨울철 저온을 경과한 후 5월 중순에 개화하며 송이별 개화기간은 평균 14일이다. 식물체 전체의 개화기간은 4개월 동안 유지되었고, 식물은 겨울철 내한성이 강하다.

재배상 유의점

재배상 유의점은 고온기 직사광선을 피하며 과도한 관수에 주의한다. 개화를 위해서 겨울철 저온재배가 반드시 요구된다(Lee et al., 2011). 증식을 위해서는 결실율이 저조하므로 종자번식보다는 분주효율이 100%로 높기 때문에 영양번식을 통한 분주재배가 효과적이다.

유용성

2005년 9월 16일 모본이 애기초롱꽃이고, 부분이 자주초롱꽃인 것으로서 이들의 교배에 의해 육성된 초롱꽃 육종식물 ‘직녀초롱꽃’(특허 제-0517063)으로 ‘특허법’에 의하여 특허등록원부에 등록되었다.

초 록

한국에 자생하는 초롱꽃식물은 분화 및 조경용으로써의 이용가치가 높은 식물이다. 본 연구는 애기초롱꽃(*C. punctata* Lam.)을 모본으로, 자주초롱꽃(*C. punctata* Lam. var. *rubriflora* Mak.)을 부분으로 하여 표현형이 왜화된 F₁ 식물 ‘직녀’를 육성하였다. 2001년 6월에 교배 시작하여 10월에 채종하였다. 이후 5℃ 저온저장 후 2002년 3월에 파종하였다. F₁ 품종 특성으로는 화색은 자주색이며 초장, 엽장, 엽폭, 화경 등에서

각각의 모본에 비해 중간형질을 보였다. 개화특성은 각 소화경의 개화기간은 평균 14일이며, 식물체 전체 개화기간은 4개월이었고, 재배 시 추대를 위한 저온감응을 꼭 필요로 하는 식물로써 관수 시 과습은 피하는 것이 좋다.

추가 주요어 : 교배, 품종, F₁ 식물, 개화, 생육

인용문헌

- Kim, D.Y. and M.S. Lee. 1982. Comparative studies on few genera of Campanulaceae. J. Life. Sic. Nat. Res. 15:29. (Abstr.)
- Kim, G.H. and B.R. Jeong. 2003. Hydroponic culture of a pot plant *Ficus benjamina* ‘King’ using mixtures of used rookwool slab particles and chestnut wood chips. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 44:251-254.
- Kim, T.G. 1996. *Campanula punctata* Lammarck, p. 186-188. Kor. Res. Plants. Seoul Natl. Univ. Press, Seoul, Korea.
- Kim, W.S., J.S. Song, K.Y. Choi, and D.M. Park. 1997. Interspecific variations in *Campanula takesimana* Nakai for new cultivar. J. Hort. Sci. Technol. 15(Suppl. II):665. (Abstr.)
- Lee, S.T., Y.J. Chung., and J.K. Lee. 1988. A playnotaxonomic study of Korean Campanulaceae. Kor. J. Plant. Tax. 18:115-131.
- Lee, Y.M., Y.G. Park, and B.R. Jeong. 2011. Growth and flowering of campanula species as affected by duration, temperature, and light condition during chilling treatment. Flower Res. J. 19:22-29.
- Park, S.H., H.H. Kim, Y.H. Jin, J.K. Hwang, and C.H. Lee. 2002. Effect of anther size, alternating temperature treatment and growth regulators on anther culture of *Campanula takesimana*. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20(Suppl. I):323. (Abstr.)
- Shim, J.N., G.H. Kim, and B.R. Jeong. 2005. Effect of CO₂ concentration, NAEH and light intensity on the photoautotrophic growth of *Campanula punctata* ‘Rubriflora’ plantlets in vitro. Kor. J. Bio-Environment Control 14:233-238.
- Yoo, K.O. and W.T. Lee. 1996. External morphology of Korean *Campanulaceae*. Kor. J. Plant. Tax. 26:77-104.