아시아틱 나리 신품종 육성을 위한 다양한 품종간 교잡

조영관¹ · Fahad Ramzan¹ · 손병구³ · 김홍열^{1,2} · 임기병^{1,2*}

¹경북대학교 원예과학과, ²경북대학교 농업과학기술연구소, ³부산대학교 원예생명과학과

Crossing of Asiatic Hybrids for Breeding of New Lily Cultivars

Young-Kwan Jo¹, Fahad Ramzan¹, Beung-Gu Son³, Hong-Yul Kim^{1,2}, and Ki-Byung Lim^{1,2*}

¹Department of Horticultural Science, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

²Institute of Agricultural Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu, Korea

³Department of Horticultural Bioscience, Pusan National University, Miryang 627-706, Korea

Abstract: This study was conducted to breed interspecific hybrids by crossing between Asiatic hybrids for the purpose of cut flower or pot plant. According to results of reciprocal crossing between *L. davidii* and 'Conception', flower color of F₁ appears nearer to that of each male parent but they seemed to be influenced by *L. davidii* which has side-facing flower position. The characteristic traits of F₁ hybrids obtained from the cross between 'Tresor' and 'Black Out' is related to female parent 'Tresor'. Whereas in a cross between 'Navidad' and 'Hirondelle', a progeny 122611-4 has the petal spot characteristic similar to the female Asiatic hybrid 'Navidad' and male parent 'Girondelle' influence on the petal color. F₁ hybrid cross 'Girondelle × Red Sensation' showed parental flower color expression contribution. In addition 'Girondelle' as parent contributed extensively in imparting flower color in the resulting hybrids. In the above statements, F₁ progenies were more than 40cm in height and the plant height of their parents was over 70cm. Therefore, it is considered that their F₁ progenies are not short if parents have a long plant height. In 'Kotnali × Tiny Bee' progenies, 112061-1 progeny expressed orange flower color similar to female while 112061-2 showed yellow flower color same as male. Plant height was 27.7cm and 22.4cm close to 35.0cm of male parent 'Tiny Bee'. F₁ hybrid of 'Matrix × Holebibi' expressed three flower color all of parents. It was dwarf and distinguishable as compared to parental phenotype. Therefore, it is concluded that for potted lily flower development carrying dwarf plant height and intermediate morphological traits Asiatic hybrids plays an important role such as 'Tiny Bee' and 'Matrix'.

Keywords : Asiatic lily, crossing, selection, flower color, plant height

서언

나리는 세계 4대 화훼 작물 중 하나로, 꽃이 크고 화려한 색과 고유의 향기를 갖고 있어 절화, 분화, 정원용 등 다양한 용도로 이용되고 있으며 세계적으로 수요가 높다(Kang et al. 2015). 우리나라에 히늘나리 등 약 10종, 7변종의 아시아틱 나리가 자생하고 있는 것으로 알려져 있다(Lee 1989, Suh et al. 2012). 아시아틱 나리는 화색이 다양하고 상향 개화하며 식재 후 개화소요기간은 짧고 개화수명이 길어서 주로 절화용으로 많이 사용되고 있다. 최근에는 정원용 품종도 육성되고 있다.

백합 육종의 세계적 흐름은 1980년대까지는 다양한 화색을 지닌 Asiatic hybrid가 주도하였으며 그 이후에는 Oriental 및 Longiflorum hybrid가 육성되었다(Ascher 1975, Tuyl JM van 1992). 우리나라에서 나리 육종은 1990년대 초반부터 국립원예특작과학원에서 본격적으로 시작되어 1998년부터 '예지', '혜화' 등의 아시아틱 나리 품종들부터 육성되기 시작하였다(Lee et al. 2014). 1998년부터 2009년까지 국내에서 육성된 아시아틱 나리 품종 수는 원예특작과학원의 '선유'(Rhee et al. 2000), '미르'(Rhee et al. 2001), '예나'(Rhee et al. 2005a) 등 36품종, 태안백합시험장의 '선샤인'(Lee et al. 2006a), '예로우썬'(Lee et al. 2006b) 등 8품종, 전라북도 농업기술원의 '아려'(Kim et al. 2005), '초롱' 등 8품종 및 고려지농업연구센터의 '다정'(Suh et al. 2007a), '환타지아'(Suh et al. 2007b), '미소'(Suh et al.

*Corresponding Author (E-mail: kblim@knu.ac.kr, Tel: +82-53-950-5726, Fax: +82-53-950-5722)

(Received on September 18, 2017. Accepted on November 16, 2017.)

2007c) 등 3품종이 육성되었다(Suh et al. 2012). 최근에는 절화용 뿐만 아니라 화단 및 분화용 나리의 수요가 급증하고 있는 추세이지만, 국내에서 육성한 화단 및 분화용 나리 품종이 전무하여 화란의 품종이 고가로 대량 수입되고 있는 실정이다(Rhee et al. 2005b).

아시아틱 나리는 교잡부터 선발, 증식, 특성검정 등의 육종과정을 거쳐 품종이 육성되기까지 약 8년정도 소요되지만(Rhee et al. 2009), 다른 종과 비교하여 교배율이 높아 품종들 간의 교배가 쉽게 이루어지고 있다. 그러나 여러가지 원인으로 인해 국내 육성 품종의 증식 및 보급이 활성화되지 않고 있는 실정이다. 그 중에서도 분화용 품종의 경우는 대부분이 아시아틱 나리 재배되고 있으나, 품종이 많지 않아 다양한 분화용 품종의 요구가 증가하고 있다(Rhee et al. 2010).

본 연구에서는 아시아틱 나리의 품종 간의 교잡을 통하여 절화용, 분화용 등으로 활용될 수 있는 다양하고 화려한 화색의 아시아틱 나리 품종의 육성 가능성을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

아시아틱 나리 신품종 육성을 위하여 원종 1종과 국내 육성 품종 1종, 네덜란드에서 수입한 품종 6종 총 8종(Table 1)을 모부본으로 하여 경북대학교 교내 온실에서 2012년 5월에 교배하였다. 교배의 상세한 정보는 Table 2와 같다. 원종과 품종('Conception' × *L. davidii*, *L. davidii* × 'Conception'), 품종과 품종('Kotnali' × 'Tiny Bee', 'Matrix' × 'Holebibi', 'Tresor' × 'Black Out', 'Navidad' × 'Gironde', 'Gironde' × 'Red Sensation')

Table 1. The basic data of materials in this experiment.

Cultivar	System	Source
<i>L. davidii</i>	Species	China
Kotnali	Asiatic hybrid	Korea
Black out	Asiatic hybrid	Netherlands
Conception	Asiatic hybrid	Netherlands
Gironde	Asiatic hybrid	Netherlands
Holebibi	Asiatic hybrid	Netherlands
Matrix	Asiatic hybrid	Netherlands
Navidad	Asiatic hybrid	Netherlands
Red Sensation	Asiatic hybrid	Netherlands
Tiny Bee	Asiatic hybrid	Netherlands
Tresor	Asiatic hybrid	Netherlands

Table 2. The crossing details of asiatic *F₁* hybrids.

<i>F₁</i> hybrid(♀ × ♂)	No. of crossing flowers	No. of pods	No. of seedlings
117100 (‘Conception’ × <i>L. davidii</i>)	15	14	10
117101 (<i>L. davidii</i> × ‘Conception’)	5	1	4
112502 (‘Tresor’ × ‘Black Out’)	5	5	15
122611 (‘Navidad’ × ‘Gironde’)	2	2	20
122608 (‘Gironde’ × ‘Red Sensation’)	5	5	12
112061 (‘Kotnali’ × ‘Tiny Bee’)	2	2	5
122432 (‘Matrix’ × ‘Holebibi’)	3	2	7

을 주두수분으로 교배하였다. 교배한 후 수정되어 비대해진 꼬투리를 잘라서 배주의 상태를 현미경으로 확인한 다음 배는 Sucrose 60 1/2MS 배지, 배주와 자방절편은 Sucrose 50 MS 배지에 배양하였다. 약 30일 후 배에서 뿌리와 어린 싹이 발생한 개체를 Sucrose 90 MS 배지에 계대배양 하였다. 그 후 90일 간격으로 2회 더 계대배양 한 다음, 교내온실 실습장에서 구근을 식재, 재배하였다. 3년 후 선발한 *F₁* 개체들에 대해서 인편번식을 하여 각각 7개체를 ‘국립종자원 백합 특성조사표’에 따라 양적 9가지, 질적 7가지 항목을 조사하여 모부본과의 특성을 비교 분석하였다. 용도는 초장길이를 기준으로 하여 40cm 이상은 절화용, 40cm 미만은 화단용으로 구분하였다.

결과

‘Conception’과 *L. davidii*를 교배하여 육성된 117100(*F₁*)과 모부본에 대한 양적, 질적 형질 특성의 비교분석 결과는 Table 3, 4와 같다. 양적 형질의 경우, 초장, 엽수, 엽장은 작게 나타났으며, 엽폭, 소화수, 화경장, 외화피장, 외화피폭은 모부본의 중간으로 나타났다. *F₁*의 개화소요일수는 모부본의 중간으로 나타났다. 질적 형질의 경우, *F₁*의 개화방향은 모부본의 중간 형태인 측향으로 나타났다. *F₁*의 화색의 경우 외부는 연적색, 내부는 주황색으로 모본(진적색)과 부분(주황색)의 화색을 모두 나타내었다(Fig. 1). 약의 색, 암술대 색, 주두 색은 모부본의 중간색으로 나타났다.

Table 3. Quantitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Plant hight (cm)	No. of leaves	Leaf		No. of florets	Flower diameter (cm)	Outer petal		No. of days to flowering	Use
			Length (cm)	Width (cm)			Length (cm)	Width (cm)		
Conception(♀)	110.0±5.6 ^z	105.5±6.4	9.0±2.2	2.0±0.4	6.3±1.6	19.0±4.3	8.8±2.1	4.3±1.3	88.6±9.8	Cut flower
<i>L. davidii</i> (♂)	80.0±9.3	370.3±8.8	10.0±2.8	0.5±0.2	1.0±0.6	9.0±3.3	4.2±1.8	2.0±1.2	72.5±7.4	Genetic Resources
117100(F ₁)	49.8±3.8	31.2±4.1	6.8±1.9	0.7±0.2	1.1±0.4	10.5±4.6	7.2±1.5	2.3±0.8	80.2±7.9	Cut flower

^zMean±SE (n=7)**Table 4.** Qualitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Flowering direction	Color type	Flower color	Spot inside	Pollen color	Style color	Stigma color
Conception(♀)	Up	Unicolor	Dark purple red	Yes	Brown orange	Dark purple red	Dark purple red
<i>L. davidii</i> (♂)	Down	Unicolor	Reddish orange	Yes	Reddish orange	Reddish orange	Reddish purple
117100(F ₁)	Side	Bicolor	Light red+Orange	Yes	Reddish brown	Orange red	Deep red

Fig. 1. Crossing between ‘Conception’(♀) and *L. davidii*(♂), 117100(F₁).

*L. davidii*와 ‘Conception’을 교배하여 육성된 117101(F₁)과 모부분에 대한 양적, 질적 형질 특성의 비교분석 결과는 Table 5, 6과 같다. 양적 형질의 경우, 초장과 엽수는 모부분보다 작게 나타났으며, 엽장은 크게 나타났다. 엽폭, 소화수, 화경장, 외화피장, 외화피폭은 모부분의 중간으로 나타났다. 개화소요일수는 F₁이 가장 길게 나타났다. 질적 형질의 경우, F₁의 개화방향은 측상향으로 부분인 ‘Conception’의 상향에 가깝게 나타났다.

F₁의 화색의 경우 외부는 진적색, 내부는 주황색으로 모본(주홍색)과 부분(진적색)의 화색을 모두 나타내었다(Fig. 2). 약의 색, 암술대 색, 주두 색은 모부분의 중간으로 나타났다.

‘Tresor’와 ‘Black Out’을 교배하여 육성된 112502-1(F₁), 112502-2(F₁)에 대한 양적, 질적 형질 특성과 모부분과의 비교분석 결과는 Table 7, 8과 같다. 양적 형질의 경우, 엽폭은 F₁ 개체 모두 크게 나타났고, 외화피장, 외화피폭은 112502-2 개체에서

Table 5. Quantitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Plant hight (cm)	No. of leaves	Leaf		No. of florets	Flower diameter (cm)	Outer petal		No. of days to flowering	Use
			Length (cm)	Width (cm)			Length (cm)	Width (cm)		
<i>L. davidii</i> (♀)	80.0±9.3 ^z	370.3±8.8	10.0±2.8	0.5±0.2	1.0±0.6	9.0±3.3	4.2±1.8	2.0±1.2	72.5±7.4	Genetic Resources
Conception(♂)	110.0±5.6	105.5±6.4	9.0±2.2	2.0±0.4	6.3±1.6	19.0±4.3	8.8±2.1	4.3±1.3	88.6±9.8	Cut flower
117101(F ₁)	48.5±5.2	21±3.3	13.4±3.0	0.8±0.2	1±0.6	15.6±3.9	7.2±2.0	3.5±1.2	95±8.2	Cut flower

^zMean±SE (n=7)**Table 6.** Qualitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Flowering direction	Color type	Flower color	Spot inside	Pollen color	Style color	Stigma color
<i>L. davidii</i> (♀)	Down	Unicolor	Reddish orange	Yes	Reddish orange	Reddish orange	Reddish purple
Conception(♂)	Up	Unicolor	Dark purple red	Yes	Brown orange	Dark purple red	Dark purple red
117101(F ₁)	Side-up	Bicolor	Dark red+Orange	Yes	Orange brown	Light red	Dark red

Fig. 2. Crossing between *L. davidii*(♀) and ‘Conception’(♂), F₁(117101).

중간으로 나타났다. 초장, 엽장, 소화수, 화경장은 F₁ 개체 모두 작게 나타났다. 하지만, 엽수와 엽폭은 ‘Tresor’ 모본과 개체 모두가 비슷하게 나타났고, 개체의 화경장과 외화피폭은 부분 ‘Black out’과 비슷하게 나타났다. 외화피장은 모본 ‘Tresor’과 112502-2 개체, 부분 ‘Black out’과 112502-1 개체와 비슷하게 나타났다. 개화소요일수는 F₁ 개체 모두 모부본보다 길게 나타났다. 질적 형질의 경우, 개화방향은 F₁ 개체 모두 상향으로 나타났다.

화색의 경우 112502-1(F₁), 112502-2(F₁) 개체들의 각 화피의 외부 색은 모부본 화색의 중간색인 빨강색이지만, 112502-1(F₁)의 화피의 내부 색은 ‘Tresor’(모본)과 유사한 오렌지색으로 나타났고 112502-2(F₁)의 화피의 내부 색은 ‘Black out’(부분)과 유사한 진적색으로 나타났다(Fig. 3). 약의 색, 암술대 색, 주두 색은 모부본보다 길게 나타났다.

‘Navidad’와 ‘Gironde’을 교배하여 육성된 122611-1(F₁),

Table 7. Quantitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf		No. of florets	Flower diameter (cm)	Outer petal		No. of days to flowering	Usage
			Length (cm)	Width (cm)			Length (cm)	Width (cm)		
Tresor(♀)	75.0±8.8 ^z	30±5.5	9.0±2.2	1.5±0.7	6±0.7	18.0±2.3	10.0±2.0	5.5±0.5	88±7.8	Cut flower
Black Out(♂)	84.0±8.7	95±9.4	7.0±1.8	1.1±0.4	4±0.6	15.0±2.4	8.3±1.7	4.6±0.5	86±8.0	Cut flower
112502-1(F ₁)	46.5±6.9	28±4.8	6.1±1.9	1.8±0.9	1±0.3	14.8±2.1	7.9±1.4	4.5±0.3	95±8.7	Cut flower
112502-2(F ₁)	50.2±7.2	26±4.1	6.6±2.0	1.7±0.3	1±0.3	14.6±1.8	9.1±2.0	4.7±0.4	119±9.2	Cut flower

^zMean±SE (n=7)**Table 8.** Qualitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Flowering direction	Color type	Flower color	Spot inside	Pollen color	Style color	Stigma color
Tresor(♀)	Up	Unicolor	Orange	Yes	Orange	Orange	Red
Black Out(♂)	Up	Unicolor	Dark purple red	Yes	Orange brown	Red	Red
112502-1(F ₁)	Up	Bicolor	Red+ Orange	Yes	Dark brown	Red	Dark brown
112502-2(F ₁)	UP	Bicolor	Cherry red+ Dark red	Yes	Deep brown	Orange red	Purplish red

Fig. 3. Crossing between 'Tresor'(♀) and 'Black Out'(♂), 112502-1(F₁), 112502-2(F₁).

122611-2(F₁), 122611-3(F₁), 122611-4(F₁)에 대한 양적, 질적 형질 특성과 모부본과의 비교분석 결과는 Table 9, 10과 같다. 양적 형질의 경우, 초장, 엽수, 소화수에서 모부본보다 열성으로 나타났고, 엽장, 화경장은 모부본의 중간으로 나타났다. 엽폭,

외화피장, 외화피폭은 모부본과 비슷하게 나타났다. 개화소요일수는 모부본보다 비교적 짧게 나타났다. 질적 형질의 경우, 개화 방향은 모두 상향으로 나타났고, 122611-4(F₁) 개체만 모본인 'Navidad'처럼 점이 있었다. 화색은 개체들 모두 모부본 화색의

Table 9. Quantitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Plant hight (cm)	No. of leaves	Leaf		No. of florets	Flower diameter (cm)	Outer petal		No. of days to flowering	Usage
			Length (cm)	Width (cm)			Length (cm)	Width (cm)		
Navidad(♀)	87.0±8.5 ^z	66±6.8	8.5±2.0	1.5±0.8	3±0.8	15.0±2.6	7.6±1.4	3.6±0.3	67±7.5	Cut flower
Gironde(♂)	88.5±9.1	54±6.0	3.4±0.5	0.6±0.4	6±0.8	9.0±1.8	5.7±1.4	2.6±0.3	87±8.2	Cut flower
122611-1(F ₁)	50.2±6.9	27±4.1	4.0±1.0	1.1±0.5	3±0.6	10.6±1.9	5.8±1.1	2.3±0.2	104±9.1	Cut flower
122611-2(F ₁)	49.5±7.0	27±3.8	5.2±1.3	0.8±0.5	1±0.2	12.6±2.0	6.2±1.2	3.3±0.3	85±8.3	Cut flower
122611-3(F ₁)	47.5±5.8	20±2.9	7.5±1.8	1.8±0.9	1±0.2	9.9±1.4	5.0±1.2	2.5±0.2	85±8.0	Cut flower
122611-4(F ₁)	79.4±7.5	48±4.7	7.1±1.8	1.5±0.9	2±0.6	14.8±2.3	7.4±1.4	3.6±0.2	123±9.8	Cut flower

^zMean±SE (n=7)**Table 10.** Qualitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Flowering direction	Color type	Flower color	Spot inside	Pollen color	Style color	Stigma color
Navidad(♀)	Up	Unicolor	Deep red	Yes	Orange	Deep red	Deep red
Gironde(♂)	Up	Unicolor	Yellow	No	Brown	Yellow	Whitish yellow
122611-1(F ₁)	Up	Bicolor	Light orange +Yellow	No	Light brown	Light yellow	Light brown
122611-2(F ₁)	Up	Unicolor	Crimson red	No	Orange brown	Pinkish red	Purplish red
122611-3(F ₁)	Up	Unicolor	Red	No	White	Light yellow	Purplish red
122611-4(F ₁)	Up	Bicolor	Orangish red+Yellow	Yes	Brown	Orangish red	Whitish yellow

Fig. 4. Crossing between 'Navidad'(♀) and 'Gironde'(♂), 122611-1(F₁), 122611-2(F₁), 122611-3(F₁), 122611-4(F₁).

Table 11. Quantitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf		No. of florets	Flower diameter (cm)	Outer petal		No. of days to flowering	Usage
			Length (cm)	Width (cm)			Length (cm)	Width (cm)		
Gironde(♀)	88.5±9.1 ^z	54±6.0	3.4±0.5	0.6±0.4	6±0.8	9.0±1.8	5.7±1.4	2.6±0.3	87±8.2	Cut flower
Red Sensation(♂)	69.6±7.1	117±8.9	8.0±1.9	1.1±0.8	8±0.8	13.5±2.5	5.0±1.2	2.6±0.2	58±6.0	Cut flower
122608(F ₁)	67.5±6.5	36±4.4	6.8±0.7	1.2±0.5	2±0.4	14.8±2.4	5.5±1.2	2.9±0.3	118±9.7	Cut flower

^zMean±SE (n=7)**Table 12.** Qualitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Flowering direction	Color type	Flower color	Spot inside	Pollen color	Style color	Stigma color
Gironde(♀)	Up	Unicolor	Yellow	No	Brown	Yellow	Whitish yellow
Red Sensation(♂)	Up	Unicolor	Deep red	Yes	Dark brown	Dark red	Dark red
122608(F ₁)	UP	Unicolor	Deep orange	Yes	Dark brown	Light yellow	Purple red

Fig. 5. Crossing between ‘Gironde’(♀) and ‘Red Sensation’(♂), F₁(122608).

중간색을 띠었는데, 122611-1(F₁)와 122611-4(F₁) 개체의 화색에서 부분인 ‘Gironde’의 화색이 강한 복색을 나타내었다(Fig. 4). 약의 색, 암술대 색, 주두 색은 모부분의 중간 색을 나타내었다.

‘Gironde’와 ‘Red Sensation’을 교배하여 육성된 122608(F₁)에 대한 양적, 질적 형질 특성과 모부분과의 비교분석 결과는 Table 11, 12와 같다. 양적 형질의 경우, 엽폭, 화경장에서 모부분보다 비교적 우성으로 나타났고, 초장, 엽수, 소화수에서 열성으

로 나타났다. 엽장은 모부분의 중간으로 나타났고, 외화피장, 외화피폭은 모부분과 비슷하게 나타났다. 개화소요일수는 모부분보다 길게 나타났다. 질적 형질의 경우, 개화방향은 상향으로 나타났으며 화경에 부분인 ‘Red Sensation’처럼 점이 있었다. 화색은 모부분의 중간 색을 띠었으며, 약의 색, 암술대 색, 주두 색에서 모부분과 비슷한 색으로 나타났다(Fig. 5).

‘Kotnali’와 ‘Tiny bee’를 교배하여 육성된 112061-1(F₁),

Table 13. Quantitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Plant hight (cm)	No. of leaves	Leaf		No. of florets	Flower diameter (cm)	Outer petal		No. of days to flowering	Usage
			Length (cm)	Width (cm)			Length (cm)	Width (cm)		
Kotnali(♀)	53.0±6.0 ^z	48±51	7.5±1.8	1.2±1.0	2±0.4	16.0±3.1	8.4±1.8	3.5±0.4	75±7.8	Cut flower
Tiny Bee(♂)	32.0±3.7	38±4.3	12.4±3.1	2.0±1.0	4±0.8	11.0±2.5	5.8±1.3	2.4±0.2	63±7.1	Garden flower
112061-1(F ₁)	27.7±3.1	16±2.1	6.2±1.4	1.0±0.9	1±0.2	10.6±2.6	5.5±1.2	2.9±0.3	84±8.0	Garden flower
112061-2(F ₁)	22.4±2.8	23±2.2	4.4±1.0	0.9±0.8	1±0.4	11.2±2.5	6.0±1.3	1.9±0.2	119±9.6	Garden flower

^zMean±SE (n=7)**Table 14.** Qualitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Flowering direction	Color type	Flower color	Spot inside	Pollen color	Style color	Stigma color
Kotnali(♀)	Up	Unicolor	Orange	Yes	Orange brown	Orange	Brown
Tiny Bee(♂)	Up	Unicolor	Orange yellow	Yes	Yellow ocher	Light orange	Light yellow
112061-1(F ₁)	UP	Unicolor	Orange	Yes	Dark brown	Light orange	Dark brown
112061-2(F ₁)	UP	Unicolor	Yellow	Yes	Orange brown	Light orange	Orange

Fig. 6. Crossing between 'Kotnali'(♀) and 'Tiny Bee'(♂), 112061-1(F₁), 112061-2(F₁).

112061-2(F₁)에 대한 양적, 질적 형질 특성과 모부본과의 비교분석 결과는 Table 13, 14와 같다. 양적 형질의 경우, 화경장, 외화피장은 112061-2 개체에서 중간으로 나타났고, 외화피폭은 112061-1 개체에서 중간으로 나타났다. 초장, 엽수, 엽장, 엽폭, 소화수는 두 개체 모두 작게 나타났다. 개화소요일수는 모부본보다 길게 나타났다. 질적 형질의 경우, 두 F₁ 개체의 화색에서 모부본 화색

이 각각 나타난 것이 특징이었다. 112061-1은 'Kotnali'(모본)의 화색인 오렌지색을 나타냈고, 112061-2는 'Tiny bee'(부본)의 화색인 노랑색을 나타냈다(Fig. 6). 개화방향은 모두 상향으로 나타났다. 약의 색, 암술대 색, 주두 색은 화색의 진함에 따라 달랐는데, 112061-1은 화색인 오렌지색을 따라 모부본보다 짙은 색으로 나타났고, 112061-2는 화색인 노랑색을 따라 모부본과

Table 15. Quantitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Plant hight (cm)	No. of leaves	Leaf		No. of florets	Flower diameter (cm)	Outer petal		No. of days to flowering	Usage
			Length (cm)	Width (cm)			Length (cm)	Width (cm)		
Matrix(♀)	35.0±3.8 ^z	70±6.9	7.0±1.8	2.5±0.5	6±0.8	17.0±3.2	8.6±1.6	4.6±0.4	88±8.5	Garden flower
Holebibi(♂)	53.4±4.6	77±7.5	7.6±1.9	1.3±0.3	3±0.6	13.0±2.8	6.6±1.3	3.5±0.5	63±5.9	Cut flower
122432(F ₁)	12.2±1.7	19±2.2	2.8±0.6	0.9±0.2	1±0.4	10.3±2.1	5.2±1.2	2.8±0.4	81±7.9	Garden flower

^zMean±SE (n=7)**Table 16.** Qualitative characters comparison between parents and F₁ in Asiatic lily.

Cultivar	Flowering direction	Color type	Flower color	Spot inside	Pollen color	Style color	Stigma color
Matrix(♀)	Up	Bicolor	Red+Orange	Yes	Red	Orange red	Orange
Holebibi(♂)	Up	Bicolor	Purple+White	Yes	Light orange	White	Light orange
122432(F ₁)	Up	Tricolor	Pink+Yellow+White	Yes	Dark brown	None	None

Fig. 7. Crossing between 'Matrix'(♀) and 'Holebibi'(♂), F₁(122432).

비슷한 얇은 색으로 나타났다.

'Matrix'와 'Holebibi'를 교배하여 육성된 개체 122432(F₁)에 대한 양적, 질적 형질 특성과 모부본과의 비교분석 결과는 Table 15, 16과 같다. 양적 형질의 경우, 개화소요일수를 제외한 모든 형질에서 모부본보다 열성으로 나타났다. 모부본과 비교하여 수치가 두 배 이상 작은 것이 특징이었다. 개화소요일수는 모부본보다 중간으로 나타났다. 질적 형질의 경우, 개화방향은

모두 상향으로 나타났다. 화색의 경우, F₁는 화피 외부는 빨강색, 화피 내부는 오렌지색을 나타내는 모본과 화피 외부는 보라색, 내부는 흰색을 나타내는 부본의 화색 구성형태를 그대로 이루면서 모부본의 중간색을 나타내었다. 그러므로 F₁의 화색은 화피 외부는 분홍색, 화피 내부는 흰색과 노랑색으로 모부본의 삼색을 모두 나타내었다(Fig. 7). 약의 색은 모부본보다 진한 색을 띠었으며, 자방은 있었지만 암술대는 없는 돌연변이를 나타낸 것

또한 다른 개체들과는 다른 특징이었다.

고찰

본 연구에서는 아시아틱 나리의 품종 간의 교잡을 통하여 절화용, 분화용 등으로 활용될 수 있는 다양하고 화려한 화색의 아시아틱 나리 품종의 육성 가능성을 알아보고자 하였다.

*L. davidii*와 ‘Conception’을 정역교배한 F_1 의 특성을 비교 분석한 결과, 양적 질적 형질은 모부본의 중간을 나타내었다. 단, 모부본보다 초장은 2배 이상, 엽수는 5배 이상 작게 나타났다. 화색의 경우 117101(F_1)은 진적색으로 ‘Conception’(부본), 117100(F_1)은 연적색으로 *L. davidii*(모본)의 화색에 가깝게 나타나는 것으로 보아 화색은 모부본 양쪽을 복색으로 가지고 있지만 부분의 영향을 비교적 많이 받은 것으로 생각되었다(Fig. 1, Fig. 2). *L. lancifolium*, *L. davidii* 등 원산지가 중국인 아시아틱 나리의 경우 부분으로 교배를 하면 수정장애가 발생하여 교배 시 부분보다 모본으로 주로 사용되고 있다(Li Jie et al. 2013). 그러나 본 실험의 정역교배 결과 117100(F_1)의 경우 *L. davidii*가 부분이었으나 수정되었다. 이러한 결과로부터 *L. davidii*와 다른 아시아틱 나리와의 교잡을 통해 신품종의 가능성이 있는 것으로 판단되었다.

112502-1(F_1), 112502-2(F_1) 개체들의 특성 형질은 모본인 ‘Tresor’의 특성 형질과 비교적 유사하게 나타났다. 경남농업기술원화훼연구소에서 육성한 조 중생종 오렌지색 아시아틱 나리 ‘Orange Party’(‘Lenora’ × ‘Tresor’)는 부분인 ‘Tresor’의 화색인 오렌지색과 비슷하게 나타났다(Bae et al. 2012). 이런 결과로부터 정역교배나 ‘Tresor’를 모본으로 하여 다른 품종과의 교배 실험을 통해 ‘Tresor’의 유전력이 강한지 추가적인 연구가 필요하다고 판단되었다.

‘Gironde’가 부분인 122611-1(F_1), 122611-2(F_1), 122611-3(F_1), 122611-4(F_1) 개체들과 ‘Gironde’가 모본인 122608(F_1) 개체들의 화색에서 모두 모부본의 중간색을 보이거나 ‘Gironde’의 화색인 노랑색이 부분적으로 나타나는 것으로 보아 ‘Gironde’의 화색의 특성에 대한 유전이 강한 것으로 생각되었다(Fig. 4, Fig. 5).

위의 F_1 개체들의 초장은 45~70cm로 절화용에 적합한 것으로 나타났다. 이들의 모부본의 초장은 70cm 이상으로 모부본의 초장 길이가 길면 F_1 개체의 초장도 길게 나타나는 것으로 사료된다.

‘Kotnali × Tiny bee’의 F_1 개체인 112061-1, 112061-2는 양적, 질적 형질에 있어서 부분인 ‘Tiny Bee’의 특성 형질과 유사하

게 나타났다. 특히 초장이 각각 27.7cm, 22.4cm로 53.0cm인 모본 ‘Kotnali’에 비해서 ‘Tiny Bee’의 초장 길이인 32.0cm와 비슷하였다. ‘Little Green Star’는 초장이 25cm 이하이고 꽃수는 5.8개로(Lee et al. 2011), 112061-1(F_1), 112061-2(F_1) 개체 또한 초장이 30cm 이하로 꽃수를 늘리는 육종이 가능하다면 분화용으로 우수한 특성을 가지고 있다고 판단되었다.

복색(백색+분홍색)의 OT계통 ‘Altari’ 품종과 분홍색의 오리엔탈계통 ‘Solaia’를 화주 절단에 의해 중간교배를 하여 얻은 ‘Morning Bell’ 품종은 화색이 복색(백색+ 분홍색)으로 나타났다(Lee et al. 2016). 본 실험의 아시아틱 나리 교배 품종의 화색은 모부본의 중간색을 띄거나 모부본의 화색을 전부 나타냈으며 색의 구성 또한 화려했다. 특히 ‘Matrix’와 ‘Holebibi’를 교배하여 육성된 개체 122432(F_1)의 화색은 삼색으로 모부본의 화색을 모두 나타냈으며(Fig. 7), 초장 길이는 12.2cm로 이번 교배 실험을 통하여 육성된 개체 중 초장 길이가 가장 작았다. 이와 같이 초장이 짧고 화색이 화려하여 분화용으로 적합하다고 판단되었다. 화단 및 분화용 나리로 육성된 ‘Orange Ring Star’의 화색은 진노랑에 링모양의 오렌지색을 띄고 있었다(Lee et al. 2012). 그러므로 ‘Matrix’와 ‘Holebibi’ 간의 더 많은 교잡을 통하여 육성된 많은 F_1 들의 조사가 필요하다고 사료된다.

본 실험에서 각 모부본을 교잡하여 얻은 F_1 의 화색은 모부본의 중간으로 나타났다. 아시아틱 교배 품종 ‘Apricot King’(Rhee et al. 2008a)의 화색은 옅은 오렌지색으로, 모본인 ‘Orlando’의 오렌지색과 부분인 ‘Corrida’의 핑크색을 띤 노랑색의 중간색을 나타내었다. FA 중간교배종 ‘Fanfare’(Rhee et al. 2008b)의 화색은 아시아틱 나리의 화형을 보이는 모본 ‘FA97-30(*Lilium formolongi* ‘Raizan’ × Asiatic NHRI-A61)’의 옅은 노랑색과 부분인 아시아틱 나리 ‘Sanzio’의 선홍색의 중간색인 붉은 분홍색(Redish Pink)으로 나타났다. 그러므로 시장에서 인기가 많은 화색을 조사하여 원하는 화색의 아시아틱 백합 품종을 얻을 수 있을 것으로 판단된다. 또한 본 실험에서 초장이 작은 모부본을 사용할 경우 F_1 의 초장 또한 작았고, 모부본의 소화수가 각각 최소 두 개 이상 있었지만 F_1 들의 소화수는 대부분 한 개였다. 물론 본 실험에서는 F_1 들의 표본이 작아 단정지를 수는 없다. 하지만 분화용을 개발하기 위해 초장이 40cm 내외로 짧은 품종을 모부본으로 고려하고 많은 소화수를 가지는 F_1 육성을 위해서 소화수가 많은 품종을 모부본으로 선택하면, 초장이 짧고 소화수가 많은 다양한 화색의 화단 및 분화용 품종일 가능성이 크다고 판단된다.

적요

본 연구에서는 아시아틱 나리의 품종 간 교잡을 통하여 절화, 분화용으로 활용할 수 있는 품종 육성의 기능성을 알아보고자 하였다. *L. davidii*와 ‘Conception’의 정역교배 결과, F₁ 개체들의 화색은 부분의 화색에 가깝게 나타났으나 측향 개화하는 등 원종인 *L. davidii*의 영향을 많이 받은 것으로 나타났다. ‘Tresor’ × ‘Black Out’으로부터 선발된 F₁ 개체들의 특성 형질은 ‘Tresor’의 특성 형질과 비교적 유사하게 나타났다. ‘Navidad’ × ‘Gironde’ 으로부터 선발된 F₁ 개체들 중 1226114 개체만 모본인 ‘Navidad’ 처럼 점이 나타났으며, 화색은 모부분의 중간색이나 부분인 ‘Gironde’의 화색인 노랑색이 비교적 많이 나타났다. ‘Gironde’ × ‘Red Sensation’ 으로부터 선발된 F₁ 개체의 화색 또한 모부분의 중간색으로 나타났다. ‘Gironde’가 부분인 F₁ 개체들과 ‘Gironde’가 모본인 F₁ 개체의 화색은 모부분의 중간색을 보이거나 ‘Gironde’의 화색인 노랑색이 부분적으로 나타나는 것으로 보아 ‘Gironde’의 화색의 특성에 대한 유전이 강한 것으로 나타났다. 위의 개체들의 초장은 40cm 이상이었으며 이들 모부분의 초장은 70cm 이상으로, 이는 모부분의 초장 길이가 길면 F₁ 개체의 초장도 길게 나타나는 것으로 생각된다. ‘Matrix’ × ‘Holebibi’ 으로부터 선발한 F₁ 개체는 화색이 화려했으며 초장은 작았다. ‘Kotnali’ × ‘Tiny Bee’ 으로부터 선발한 F₁ 개체 112061-1은 모본의 화색인 오렌지색을 나타냈고, 112061-2는 부분의 화색인 노랑색을 나타냈다. 초장은 각각 27.7cm, 22.4cm 로 부분인 ‘Tiny Bee’와 유사하게 나타났다. 이와 같이 ‘Tiny Bee’, ‘Matrix’ 등의 초장이 작은 품종을 교배에 사용하면 왜성용 분화용 나리 개발 가능성이 큰 것으로 판단되었다.

사사

본 연구(특허)는 농촌진흥청 농업유전자원관리기관사업의 지원에 의해 이루어진 것임.(과제번호:PJ0012891)

REFERENCES

- Ascher PD. 1975. Special stylar property required for compatible pollen-tube growth in *lilium longiflorum* thunb. The University of Chicago Press. pp. 317-321.
- Bae MJ, Lee BJ, Hwang JC, Chin YD, Chung YM, Kim SK, Ro CW. 2012. Breeding of a new orange color asiatic hybrid lily cultivar ‘Orange Party’ for cut flower with early-middle flowering. Kor J Hort Sci Technol 30 (Suppl I): 168.
- Kang YI, Choi MP, Joung HY, Goo DH, Choi YJ, Ko JY, Choi KJ, Lee KH, Lee CG. 2015. Effects of bulb circumference and harvesting stages in cut lily FA hybrid ‘Green Star’ bred in Korea. Flower Res J 23: 1-5.
- Kim HJ, Kim JM, Lim HC, Lee JJ, Jeong JS, Ryu J, Choi DC, Choi JS, Choi YG. 2005. Breeding of lily asiatic hybrids ‘Aryeo’ for cut flowers with bright color by crossing. Flower Res J 13: 21-24.
- Lee CG, Lee KH, Lee JY, Choi WC, Choi JJ, Choi TY, Lee EM. 2016. A OT interspecific hybrid lily ‘Morning Bell’ with double color for cut flower. Korean J Hort Sci Technol 34 (Suppl I): 187.
- Lee CG, Lee KH, Lee EM, Choi JJ, Choi TY. 2014. Breeding of OT interspecific hybrid lily ‘Cream Bell’ with flower shape. Kor J Hort Sci Technol 32 (Suppl I): 195.
- Lee CG, Choi JJ, Lee JY, Kwon KH, Lee EM. 2006a. Breeding of asian type hybrid lily, ‘Sunshine’ with funnelshaped flower. 27th Intl Hort Congr Exhibition pp 149. (Abstr.)
- Lee CG, Choi JJ, Lee JY, Lee KH, Hahm SS, Lee JW, Kwon KH, Lee EM. 2006b. New cultivar of asiatic hybrid lily, ‘Yellow Sun’ with bicolor of yellow and orange in flower. 27th Intl Hort Congr Exhibition pp 149. (Abstr.)
- Lee JJ, Choi SR, Jin SY, Choi CH, Cheong DC, Kim TB, Song YJ, Oh NK. 2012. A new asiatic hybrid lily ‘Orange Ring Star’ for bed and pot plant. Kor J Hort Sci Technol 30 (Suppl I): 177.
- Lee JJ, Choi SR, Jin SY, Choi CH, Cheong DC, Kim TB, Song YJ, Oh NK. 2011. A new asiatic hybrid lily ‘Little Green Star’ with light green color for bed and pot plant. Kor J Hort Sci Technol 29 (Suppl II): 171.
- Lee WB. 1989. A systematic study on genus *Lilium* in Korea. PhD Diss., Korea Univ., Seoul, Korea
- Li J, Gao Y. 2013. Crossing between *Lilium* asiatic hybrids and four wild species of North China. ISHS XI International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials pp. 243-250.
- Rhee HK, Cho HR, Shin HK, Lim JH, Kim MS. 2010. An asiatic hybrid lily ‘Yesol’ with unspotted light yellow petals. Kor J Breed Sci 42: 659-663.
- Rhee HK, Cho HR, Lim JH, Kim MS, Park SK, Jeong HY. 2009. An asiatic hybrid lily ‘Apricot King’ with unspotted light orange petals. Korean Society for Floricultural Science

- pp. 36-39.
15. Rhee HK, Lim JH, Cho HR, Kim MS, Park SK, Shin HK, Joung HY. 2008a. A new asiatic hybrid lily 'Apricot King' with light orange colored petals. *Kor J Hort Sci Technol* 26 (Suppl): 96.
 16. Rhee HK, Cho HR, Lim JH, Kim MS, Park SK, Shin HK, Joung HY. 2008b. A new FA interspecific hybrid lily 'Fanfare' with redish pink colored petals. *Kor J Hort Sci Technol* 26 (Suppl): 96.
 17. Rhee HK, Cho HR, Lim JH, Shin HK, Kim MS, Kim YJ, Kim HJ, Kim JM, Na YJ. 2005a. A new Asiatic lily 'Yena' with bright pink for bedding flower. *Kor J Hort Sci Technol* 23: 471-474.
 18. Rhee HK, Cho HR, Kim HJ, Kim MS. 2005b. Comparison of pollen morphology in interspecific hybrid lilies after in vitro chromosome doubling. *Proc. IXth Intl Symp on Flower bulbs Acta Hort* 673: 639-643.
 19. Rhee HK, Kim YJ, Kim KJ, Lim JH, Cho HR. 2001. Breeding of the orange Asiatic lily 'Mirr' with cup type. *Kor J Hort Sci Technol (Suppl I)*: 124.
 20. Rhee HK, Kim YJ, Kim KJ, Lim JH, Cho HR, Goo DH, Ko JY, Kim JM. 2000. Breeding of the light pink lily 'Seonyu' with early-flowering. *Kor J Hort Sci Technol* 18 Suppl II. pp 302. (Abstr.)
 21. Suh JT, Yoo DL, Nam CW, Kim SJ, Hong SY, Ryu SY. 2012. Breeding of asiatic hybrid lily 'Redsky' with orange red color petals for cut flowers. *Kor J Hort Sci Technol* 30: 329-333.
 22. Suh JT, Yoo DL, Nam CW, Kim SJ, Hong SY, Ryu SY, Rhee HK. 2007a. A new asiatic lily cultivar, 'Dajeong' with orange and yellow petals. *Kor J Breed Sci* 39: 355-356.
 23. Suh JT, Yoo DL, Nam CW, Kim SJ, Hong SY, Ryu SY, Rhee HK. 2007b. A new Asiatic lily cultivar, 'Fantasia' with orange petals. *Kor J Breed Sci* 39: 357-358.
 24. Suh JT, Yoo DL, Nam CW, Kim SJ, Hong SY, Ryu SY, Rhee HK. 2007c. A new asiatic lily cultivar, 'Miso' with yellow. *Kor J Breed Sci* 39: 353-354.
 25. Tuyl JM van, Meijer B, Diën MP van. 1992. The use of oryzalin as an alternative OFR colchicine in in-vitro chromosome doubling of *Lilium* and *Nerine*. *VI ISHS* 625-630.