

FLORICULTURA

Obtención de una población selecta de *Cyclamen persicum* a partir de un híbrido comercial

N. Fatta¹; V. Villegas⁴; A. Mascarini² y M. Rivera³

Cátedras de: ¹Genética, ²Floricultura y ³Sanidad Vegetal. ⁴Alumna Agronomía. Facultad de Agronomía UBA. Av. San Martín 4453 (1417) Ciudad de Bs. As.

Recibido: 22/11/06

Aceptado: 20/07/07

RESUMEN

Fatta, N.; Villegas, V.; Mascarini, A. y Rivera, M. 2007. Obtención de una población selecta de *Cyclamen persicum* a partir de un híbrido comercial. *Horticultura Argentina* 26(60): 10-14

La producción nacional de *Cyclamen persicum* L. (violeta de los Alpes) se inicia con semillas importadas de origen híbrido, o nacional de composición genética incierta. Se hipotetizó que una población mejorada suministraría semilla competitiva. El objetivo del presente trabajo fue constituir una población selecta, con fenotipos superiores y buena reacción a enfermedades. Los ensayos comenzaron en 2003. Plantas F3 derivadas de un individuo F2 de comportamiento superior, cuya F1 pertenecía a la Serie Sierra® de la Empresa Ball, crecieron en Buenos Aires, bajo invernáculo, sin tratamientos agroquímicos y con baja fertilización. Se obtuvieron distribuciones de frecuencia con un pico para números de pétalos, hojas, flores y pimpollos de las plantas autofecundadas. Los Coeficientes de Variación indicaron polimorfismos compatibles con respuesta a la selección rescatándose 24 % de los ejemplares por buena expresión del número de flores, reacción a hongos, arquitectura de planta y tamaño de pedúnculo. El número medio de hojas fue bajo y la producción de pimpollos mostró un pico suplementario en enero 2005 sin correlación con el número de

flores. El número de hojas y la muerte de pimpollos se adjudicaron a alta temperatura. Se seleccionó por precocidad las plantas que mostraron dichos pimpollos. Consecuentemente, las plantas selectas tienen información para resistencia al calor y a hongos, presentan cierta homogeneidad y serían localmente más aptas que la F2. Se postula que la fertilización comercial borraría diferencias de genotipos inferiores, lográndose uniformidad cercana a F1. Dado que la semilla nacional no proviene de criaderos de semillas, surge de cruzamientos entre materiales registrados que pueden tener distancia genética y no recibirían ambientes apropiados durante el llenado, pueden resentirse la calidad y los valores de poder y de energía germinativa. El buen manejo de las plantas semilleras selectas, y no únicamente la hibridez, contribuiría a la maximización en cultivo. El presente trabajo es una contribución a la búsqueda de estrategias para reemplazar la semilla importada usada en el establecimiento de plantales comerciales de *Cyclamen persicum* pues demostró que sería posible obtener una variedad vegetal competitiva si la tarea se encara profesionalmente.

Palabras clave adicionales: violeta de los Alpes, F3, *Botrytis cinerea*, híbrido, producción de semilla.

ABSTRACT

Fatta, N.; Villegas, V.; Mascarini, A. y Rivera, M. 2007. Obtention of a selected population of *Cyclamen persicum* from a commercial hybrid. *Horticultura Argentina* 26(60): 10-14

In Argentina, the production of *Cyclamen persicum* L. (florist's cyclamen) is initiated with imported hybrid seeds, or national seed of unknown genetic composition. Our hypothesis was that an improved population would provide competitive seed. The aim of this work was to build a selected population, with improved phenotypes and good response to diseases. The assays began in 2003. F3 plants from an F2 plant with a superior performance, from F1 Sierra® Series, were grown under low fertilizer input and free of fungicides, in a greenhouse in Buenos Aires. The number of petals, leaves, flowers and flower buds were recorded for self-pollinized plants along the experiment. Variation coefficients showed the existence of polymorphisms compatible with the response to selection. Twenty four percent of the plants were selected due to their number of flowers, response to pathogenic fungi, plant appearance and peduncle length. The mean number of leaves was low. Flower bud production showed a maximum in January 2005, not correlated with the number of flowers. Early flowering plants are candidates

to be selected. The low number of leaves and the death of flower buds were attributed to high temperatures. Consequently, selected plants carry information for heat and fungi resistance, show certain homogeneity and would locally show more aptitude than F2. It is suggested that commercial fertilization will eliminate differences of the worst genotypes, thus reaching an uniformity similar to F1. National seeds were not obtained by plant breeders as they originate from crossings between registered materials with genetic distance. If they are not cultivated in appropriate environments, seed quality, germination percentage and energy could diminish. Correct management of the selected seed-producing plants, and not only the hybrid constitution, will contribute to their optimum production. The present work is a contribution in the seek for strategies to replace imported seed used in the establishment of *Cyclamen persicum* commercial plantings, as it was demonstrated that it would be possible to obtain a competitive plant cultivar if the task is professionally done.

Additional keywords: florist's cyclamen, F3, *Botrytis cinerea*, hybrid, seed production.

INTRODUCCIÓN

Cyclamen persicum L. (*Primulaceae*), originario de Asia, es una planta alógama, polinizada por insectos (1, 3, 7), de corola muy decorativa cuyo número de pétalos depende del nivel de ploidía (2x o 4x) siendo $x = 5$ o 10 (11). Está fuertemente establecida en el gusto del consumidor de Buenos Aires y disponible en invierno, cuando la oferta de plantas florales es muy limitada. El clima de esta ciudad favorece el desarrollo de enfermedades producidas por hongos y la necesidad de numerosos tratamientos preventivos. *Botrytis cinerea* es el hongo de mayor prevalencia (10). La semilla disponible para los productores de plantas es importada o nacional. La primera es costosa por su origen híbrido (híbrido simple) y la segunda tiene una composición genética incierta y generalmente no es ofertada por criaderos de semillas o por semilleros formalmente constituidos, sino por productores de plantas. Se postuló la hipótesis que una población de polinización libre surgida de un plan de mejoramiento genético, podría suministrar semilla comercialmente competitiva y de precio menor al de la importada. Falconer (6) define población selecta como el conjunto de individuos seleccionados para progenitores de la generación siguiente, que se caracteriza por presentar una desviación teórica con respecto a la media de la familia original. Tradicionalmente, se encara la selección atendiendo a un carácter por vez. Sin embargo, aquí se eligió seleccionar independientemente individuos interesantes para varios caracteres y constituir con ellos la población selecta. El objetivo del presente trabajo fue constituir una población selecta conformada por fenotipos superiores, elegidos por atributos estéticos de interés en cultivo y con buena reacción a hongos patógenos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se partió de una F1 de pétalos rosados de origen comercial (Serie Sierra® de Ball) que se usó como fuente de variación inicial, no repetitiva, tal como autoriza la Ley 24.376 que armoniza con el Convenio de Unión para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV) 1978. La manipulación de este material fue

una excepción al derecho de obtentor que dicha Ley concede con fines de investigación. En el 2003 se sembró la F2 de la que se seleccionó un individuo de comportamiento superior en un esquema comercial. La autofecundación de la F1 para originar la F2 y la autofecundación de la F2 para originar la F3, se aseguraron cubriendo tempranamente los pimpollos con bolsas de papel. La polinización de la F3 no fue controlada. En diciembre 2003 se efectuó la siembra en bandejas de germinación multicelda sobre un sustrato compuesto de un 40 % de un preparado comercial específico para germinación, un 40 % de perlita y un 20 % de arena. El 1/5/04 se trasladó las plantas a 232 macetas termosopladas de 0,75 L sobre un sustrato de resaca, perlita, turba y pinocha, en partes iguales y el 1/10/04 se trasladaron a macetas de 1 L con igual sustrato. Los ejemplares se ubicaron al azar en un invernáculo parcialmente dedicado al cultivo comercial de esta especie, en la ciudad de Buenos Aires (34° 35' S; 59° 29' O) separadas entre sí por 30 cm. Todas las macetas fueron igualmente regadas con agua de red, fertilizadas cada 10 días con una relación N:P:K de 18:18:18, a razón de 0,5 g·L⁻¹ (90 ppm de N) y excluidas de los tratamientos antifúngicos de rutina del invernáculo. A lo largo del experimento se contó el número de pétalos de la primera flor, el número de hojas y el número de flores y de pimpollos. Además se identificaron plantas de fenotipos indeseables y/o afectadas por enfermedades para cada ejemplar. Se eliminaron las plantas muertas conservándose las demás hasta el final del experimento. En dos oportunidades (29/9/04 y 18/5/05) se agrupó a los individuos en intervalos de clase de 2 hojas verdaderas, obteniéndose distribuciones de frecuencias. Se contó el número de pétalos de la primera flor expandida de cada individuo y se agrupó a los últimos en intervalos de clase de 1 pétalo, obteniendo una distribución de frecuencias. Los datos se graficaron con planilla de cálculo Excel.

RESULTADOS

La media y el desvío estándar para el número de hojas se mostraron crecientes en el tiempo; sin embargo los coeficientes de variación (CV) no mostraron similar tendencia (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos correspondientes al número de hojas por planta

Fecha	Número de hojas por planta		Coeficiente de variación
	Medias	Desvío estándar	
19/08/2004	3,2	1,3	0,43
31/08/2004	4,1	1,2	0,30
15/09/2004	4,7	1,7	0,36
29/09/2004	6,1	2,6	0,43
18/05/2005	15,6	5,9	0,38

La Figura 1 ilustra las distribuciones de frecuencias obtenidas al agrupar a los individuos en dos oportunidades (29/9/04 y 18/5/05) en intervalos de clase de 2 hojas verdaderas. Se observa un único pico importante para 5-6 hojas y para 13-14 hojas, respectivamente, y que en la segunda medición permanecían vivos aproximadamente el 25 % de los individuos presentes en la primera fecha.

El promedio del número de flores y de pimpollos mayores de 1 cm de cada planta se encuentra graficado en la Figura 2.

El valor máximo para los números de flores y de pimpollos se registró en julio, coincidiendo con importantes desvíos estándar (1,6 y 1,5, respectivamente). Sin embargo, los CV en esa fecha (0,60 y 0,50, respectivamente) mostraron valores comparables a los CV de otras fechas. A fines de 2004, principios de 2005, el número de pimpollos presentó un pico que no halló correlación con el número de flores. Luego del registro del número de pétalos de la primera flor expandida de cada individuo y el agrupamiento de los mismos en intervalos de clase de 1 pétalo, se obtuvo la distribución de frecuencias que se observa en la Figura 3. Se registra un pico

importante en 10 pétalos.

Las plantas se polinizaron libremente con el objeto de controlar la depresión por endogamia. Al fin del experimento resultaron suprimidas 76 % de las plantas originales principalmente a causa de la infestación con *B. cinerea*. El 24 % selecto mostró deseable arquitectura de planta, buen tamaño de flor y de pedúnculo floral subjetivamente determinados, número de flores por encima de la media al 16/7/2005 (2,8 flores-planta-1), pequeño tamaño de hojas subjetivamente determinado y número de hojas por encima del promedio al 18/5/05 (5,9 hojas-planta-1). Al 26/7/05 las plantas no presentaban valor comercial.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los caracteres números de hojas, de pimpollos y de flores tienen distribución continua y es de esperar una importante dispersión como la graficada. Aunque se desconoce el número de genes que los codifican, los CV estarían indicando existencia de polimorfismos y probable respuesta a la selección para alto número. La inexistencia en la curva para número de flores abiertas (Figura 2) de un pico coincidente con el

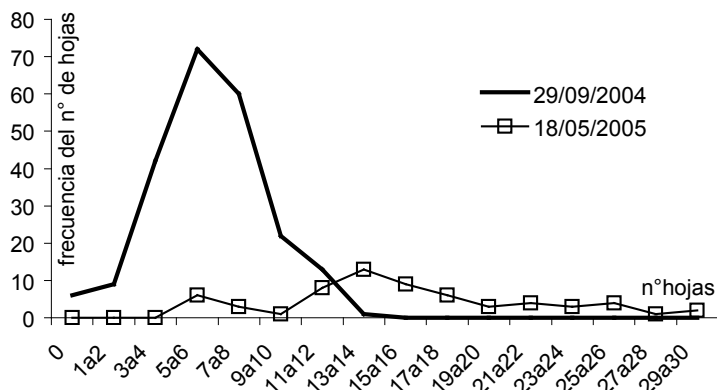


Figura 1. Distribución de frecuencias para número de hojas al 29/9/04 (n=225) y al 18/5/05 (n=63)

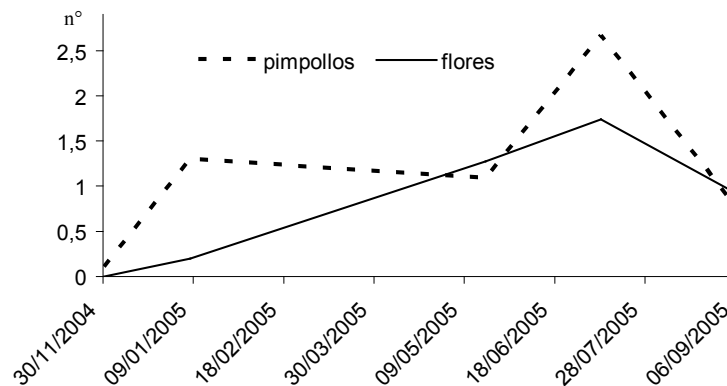


Figura 2. Número de pimpollos y de flores promedio

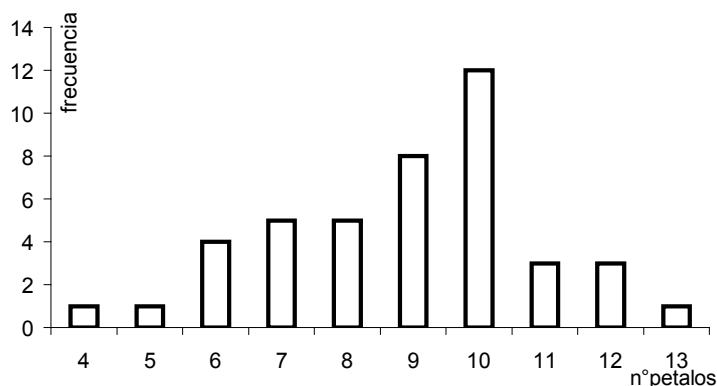


Figura 3. Distribución de frecuencias para número de pétalos de la primera flor

de pimpollos de fines de 2004, principios de 2005, permite concluir que dichos pimpollos diferenciados al fin de la primavera murieron antes del estado de flor expandida. La causa probable fue la ocurrencia de temperaturas extremas, fenómeno muy característico en Buenos Aires. La Figura 2, además, sugiere que las plantas precoces que mostraron esos pimpollos son candidatas a ser seleccionadas. La Figura 1 muestra que pocas plantas resultaron seleccionadas en función del número de hojas. Es probable que la alta temperatura dentro del invernadero haya sido una de las causas de la escasez de hojas. Di Benedetto (4) consigna que la falta de control del ambiente en el medio local origina problemas por la ocurrencia de altas temperaturas en épocas frías más que por la baja temperatura invernal. También indica que con temperaturas superiores a 24 °C se detiene la tasa de expansión de las hojas (4). En función de lo mencionado se concluye que las plantas con buen número de hojas en dicho ambiente portan información para resistencia al calor y que es probable que la población selecta sea más apta para Buenos Aires que la F2.

Como resultado del presente trabajo, fue posible lograr el objetivo de obtener una población selecta según la define Falconer (6) con cierta homogeneidad para algunos atributos de interés en cultivo como arquitectura de planta, color de corola y tamaño de hoja y de flor. Dicha población (56 individuos) mostró buena reacción frente a patologías foliares, en un ambiente con alta carga de inóculo y en ausencia de tratamientos preventivos. La incidencia de *Botrytis cinerea*, medida como porcentaje de hojas afectadas, puede llegar al 70 % en ambientes conductivos (10). De manera que puede concluirse que se confirmó el criterio de selección de la planta F2 y el superior valor agronómico del material de partida.

Es necesario realizar más ciclos de cultivo, de selección y de observación para confirmar estos resultados.

Es importante señalar que estos resultados se obtuvieron en condiciones de baja fertilización. Se propone que en esquemas comerciales, un buen

aporte de nutrientes desdibuje pequeñas diferencias de genotipos inferiores y se logre una uniformidad en los estados fenológicos cercana a la que ofrece una F1. Entre las principales ventajas que otorga un híbrido, no se encuentra solamente la uniformidad sino también los altos valores de poder y de energía germinativa. Aquí se plantea que el buen manejo de las plantas cuya semilla es objeto de comercialización es una forma de maximizar y uniformizar esos caracteres, y no únicamente su calidad de híbrida. Es probable que por razones de costo, regionalmente, no se dote a las plantas destinadas a la producción de semilla del paquete tecnológico vigente en otros centros de producción. Dicho paquete (11) que implica climatización, permite que cada planta produzca 30 cápsulas.

Probablemente al panorama descrito deba sumarse que la semilla cosechada no se acondicione y sea conservada con los mismos recaudos otorgados a la semilla híbrida en Europa y que la temperatura o la presencia de microorganismos alteren su longevidad y/o el porcentaje de germinación (9, 4). Finalmente, la comparación de los comportamientos de las semillas nacionales e importadas, no toma en consideración que la primera surge de procesos informales sin ensayos comparativos de rendimiento y que proviene de cruzamientos entre materiales registrados que pueden tener importante distancia genética. Es probable que la amplia segregación observada para número de pétalos, esté dando cuenta de la existencia de procesos afines a esta situación. La distancia genética probablemente juegue un rol importante si se considera que se recurrió a cruzamientos interespecíficos con fines diversos (8), como dotar de resistencia a calor a *C. persicum* (5).

Por último se sugiere que los materiales con perfume deberían hallar espacio en planes de mejoramiento futuros usando como padres genotipos naturalmente perfumados. En la búsqueda constante de novedades, este carácter está siendo introducido en plantas de maceta por vías que demandan más insumos de los que se requerirían para esta especie (2).

BIBLIOGRAFÍA

1. Bailey, R.H. 1982. Conservation of *Cyclamen* in the wild, the garden and the law. Proceedings of the Conference of the Cyclamen Society. Pp. 50-56.
2. Chandler, S.F. 2003 Commercialization of genetically modified ornamental plants. Journal of Plant Biotechnology 5(2): 69-77.
3. Denney, M. 1998. Variations in *C. graecum* around Athens. Journal of Cyclamen Society 22:26-27.
4. Di Benedetto, A. 2004. Cultivo intensivo de especies ornamentales. Bases científicas y tecnológicas. 1° Edición. Editorial Facultad de Agronomía, Buenos Aires. 272 pp.
5. Ewald, A. 1996. Interspecific hybridization between *Cyclamen persicum* and *C. purpurascens*. Plant Breeding 115:168-166.
6. Falconer, D.S. 1986. Introducción a la Genética Cuantitativa. CECSA, México. 383 pp.
7. Frank, E. 1998. *Cyclamen* in Lebanon. Journal of Cyclamen Society 22:47.
8. Ishizaka, H. & Uematsu, J. 1992 Production of interespecific hybrids of *Cyclamen persicum* Mill. and *Cyclamen hederifolium* Aiton by ovule culture. Japan Journal of Breeding 42:353-366
9. Kozłowski, T.T. 1972. Physiological Ecology. Vol I. Academic Press, New York. 360 pp.
10. Rivera, M.C. 2005. Aspectos biológicos del patosistema *Cyclamen persicum* - *Botrytis cinerea* y micoflora asociada. Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias Biológicas. Universidad de Buenos Aires. 141 pp.
11. Vidalie, H. 2001. Producción de flores y plantas ornamentales. 3° Edición. Mundi Prensa, Madrid. 266 pp.