



Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y de vegetación

Año 13. Nº 2 (2010)

RELACIONES DE TEMPERATURAS EN ESPECIES DE *VIOLA* DE ALTA MONTAÑA EN CHILE CENTRAL

RELATIONS OF TEMPERATURES IN HIGH MOUNTAIN VIOLA OF CENTRAL CHILE

Michail Belov¹, Persy Gómez² & Steffen Hahn²

¹Chileflora, Hijueta #2, Lihueno, Pelarco, Talca, Chile

²Jardín Botánico de la Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile

e-mail: michail@chileflora.com

RESUMEN

En este trabajo se presentan diferencias significativas en las temperaturas máximas del micrositio (aire, suelo) y del cuerpo de la planta, para las especies *Viola atropurpurea* Leyb., *Viola congesta* Gillies ex Hook. & Arn., *Viola cotyledon* Ging., *Viola philippii* Leyb. y *Viola rosulata* Poepp. & Endl., lo que indica la gran complejidad de cultivarlas de forma ex situ. Además, se entregan antecedentes sobre las temperaturas máximas y mínimas que presentan estas especies durante los procesos de floración y fructificación.

ABSTRACT

In this work significant differences are brought in the maximum temperatures of the microsite (air, soil) and body of the plant, for the species; Viola atropurpurea Leyb., Viola congesta Gillies ex Hook. & Arn., Viola cotyledon Ging, Viola philippii Leyb., and Viola rosulata Poepp.

& Endl., indicating with this, the great complexity to cultivate them in form ex-situ. In addition, precedents are delivered on the maximum and minimal temperatures that possess these species during the processes of flowering and fructification.

El género *Viola* pertenece a las violáceas, las que incluyen entre 15 y 22 géneros, los que alcanzan a unas 800 especies (Dimitri 1959, Judd *et al.* 2002, Planchuelo & Ravelo 2007). Solo *Viola* comprende unas 200 a 400 especies (Parodi 1959) de amplia distribución en regiones templadas del Nuevo y Viejo Mundo (Planchuelo & Ravelo 2007). En América del Sur existen alrededor de 140 especies, distribuidas desde Venezuela hasta Tierra del Fuego; unas 75 de ellas crecen en Chile (Watson & Flores 2007). Las especies han sido clasificadas en seis secciones, de las que cuatro incluyen a especies nativas y dos, a alóctonas asilvestradas. De acuerdo con el número de especies *Viola* es el quinto género chileno más rico (Marticorena & Quezada, 1985). Chile es el centro de distribución de las cuatro secciones nativas: *Tridens*, *Rubellium*, *Chilenium*, todas pequeñas ya que no exceden las 10 especies y *Andinum*, la más importante y numerosa (Becker, 1925). Eso explica porque en Chile se encuentran más especies que en cualquier otro país andino (Watson & Flores, 2007).

En relación con el cultivo de las especies de *Viola*, el primer registro que se tiene de una especie del grupo de las rosuladas que floreció en cultivo es *Viola pygmaea* Poir. en 1822, obtenida a partir de semillas (Watson & Flores, 2007). Recién en 1983 se reportó otro éxito esta vez de *Viola cotyledon* Ging; la que ha probado ser relativamente más fácil de cultivar que cualquier otra (Watson & Flores, 2007). Hay reportes de *Viola* con flores por lo menos de otras seis especies cultivadas en Europa y América del Norte a partir de semillas, incluyendo *Viola atropurpurea* Leyb., *Viola coronifera* W. Becker, *Viola fluehmannii* Phil. y *Viola philippii* Leyb. Todas fueron cultivadas en maceteros (Watson & Flores, 2007).

OBJETIVOS

El objetivo de esta investigación, fue determinar bajo que rango de temperaturas se desarrollan los procesos de floración y fructificación en diferentes especies de *Viola* de alta montaña en Chile central, con el fin último de conocer de las temperaturas óptimas para su cultivo.

Específicamente se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las temperaturas máximas y mínimas del micrositio (suelo, aire) y del cuerpo de la planta?
- ¿Existen diferentes significativas de temperaturas entre las diferentes especies?

MÉTODOS

Área de estudio y especies

Se trabajó en Chile central, desde la Región Metropolitana por el norte, hasta la VIII Región por

el sur, y en las especies: *Viola atropurpurea* Leyb., *Viola congesta* Gillies ex Hook. & Arn., *Viola cotyledon* Ging., *Viola philippii* Leyb. y *Viola rosulata* Poepp. & Endl.. Todas las especies florecieron y fructificaron en el periodo de estudio.

Para cada especie se contó con un set de 72 registros diarios que correspondían a temperaturas del suelo, del cuerpo de la planta y del aire. Para los análisis estadísticos se utilizó el programa G-Stat Student (2002), aplicando análisis de varianza (Anova) con un nivel de confianza de un 99% y una prueba *a posteriori* de Tukey.

Se utilizaron dos tipos de sensores, el tipo A corresponde a *DS 1921 G Logger* con una resolución de 0,5° C y una exactitud de 1° C y que permite tomar hasta 2048 lecturas. El tipo B corresponde a un sistema desarrollado en base al microprocesador *16F877 Pic* y sensores digitales *DS18B20*. La resolución de estos sensores es de 0,0625° C con una exactitud absoluta de +- 0,5 y el microprocesador permite tomar hasta 11000 lecturas. Ambos tipos de sensores fueron programados para tomar lecturas cada 60 minutos.

La información sobre las localidades, los periodos de toma de datos y la descripción de los sensores utilizados en el registro de temperaturas en las diferentes especies se detalla en el Anexo 1.

RESULTADOS

- Temperaturas máximas y mínimas diarias

En todas las especies de *Viola* analizadas, a excepción de *V. congesta*, y para un periodo breve de exposición, se encontraron temperaturas mínimas en el cuerpo de las plantas menores o iguales a 0° C. Una tendencia similar ocurrió al nivel de los micrositos y para la temperatura del aire, en donde todas las especies presentaron algunos valores horarios diarios menores a 0° C.

En relación con las temperaturas máximas diarias, todas las especies presentaron el mismo patrón; la temperatura del cuerpo de la planta menor a la del suelo, pero superior a la del aire (Tabla 1).

Tabla 1. Temperaturas máximas y mínimas diarias para diferentes especies de *Viola* en Chile central. Table 1. Maximum and Minimum Daily Temperatures for several *Viola* Species from Central Chile.

Especie	Temperaturas mínimas diarias °C	Temperaturas máximas diarias °C
<i>Viola atropurpurea</i>	Planta: -1,3125 Suelo: -0,9375 Aire: -2,125	Planta: 40,375 Suelo: 50,875 Aire: 36,1875
<i>Viola congesta</i>	Planta: 3,0625 Suelo: 2,375 Aire: -0,9375	Planta: 45,75 Suelo: 63,3125 Aire: 40,125
<i>Viola cotyledon</i>	*Planta Suelo: -1,0625 Aire: -2,1875	*Planta Suelo: 51,3125 Aire: 35,8125
<i>Viola philippii</i>	Planta: -1,3125 Suelo: 0,6875 Aire: -3,5	Planta: 35,4375 Suelo: 50,6875 Aire: 31
<i>Viola rosulata</i>	Planta: 0 Suelo: 2,875 Aire: -1	Planta: 43,5 Suelo: 55,8125 Aire: 34,5625

*En *V. cotyledon* no se registraron datos de temperatura del cuerpo de las plantas

-Diferencias de temperaturas máximas y mínimas diarias

Para la todas las especies analizadas se encontraron diferencias significativas entre las temperaturas máximas del micrositio (aire, suelo) y del cuerpo de la planta. En el caso de las temperaturas mínimas diarias no se encontraron diferencias (Tabla 2).

Tabla 2. Diferencias de temperaturas máximas y mínimas diarias para diferentes especies de *Viola* en Chile central (* diferencias significativas). Table 2. Daily Maximum and Minimum Temperature Differences for Several *Viola* Species from Central Chile (*Significant differences).

Especie	Temperaturas mínimas diarias	Temperaturas máximas diarias
<i>Viola atropurpurea</i>	F2,180 tmin.:0,2160 p-value > 0,1 Suelo = Planta Suelo = Aire Planta = Aire	F2,180 tmax.: 25,8501 p-value < 0,001 Suelo # Planta * Suelo # Aire * Planta # Aire *
<i>Viola congesta</i>	F2,174 tmin.:3,3308 p-value > 0,01 Suelo = Planta Suelo = Aire Planta = Aire	F2,174 tmax.:83,4276 p-value < 0,001 Suelo # Planta * Suelo # Aire * Planta = Aire
<i>Viola cotyledon</i>	F1,82 tmin.:0,0783 p-value > 0,1 Suelo = Aire	F1,82 tmax.:28,3847 p-value < 0,001 Suelo # Aire *
<i>Viola philippii</i>	F2,96 tmin.:2,1330 p-value > 0,1 Suelo = Planta Suelo = Aire Planta = Aire	F2,96 tmax.:74,7349 p-value < 0,001 Suelo # Planta * Suelo # Aire * Planta # Aire *
<i>Viola rosulata</i>	F2,114 tmin.:4,5204 p-value > 0,01 Suelo = Planta Suelo = Aire Planta = Aire	F2,114 tmax.:33,7835 p-value < 0,001 Suelo # Planta * Suelo # Aire * Planta # Aire *

CONCLUSIONES

Durante la época de floración y fructificación de las diferentes especies de *Viola*, todas fueron tolerantes a temperaturas del aire menores o iguales a -1 °C por un periodo breve de exposición. No se observaron daños en las hojas superiores de las plantas producto de las bajas temperaturas.

Viola congesta y *Viola rosulata*, son las especies que muestran una mayor tolerancia a altas temperaturas.

Las diferencias significativas entre las temperaturas máximas del micrositio (aire, suelo) y las

del cuerpo de la planta en las diferentes especies de *Viola*, muestran la gran complejidad para cultivarlas en forma *ex situ*. Por otra parte, en Chile central, dadas las condiciones de calor y aridez del verano, solo podrían ser cultivadas en una cama refrigerada y con aire acondicionado continuo durante el periodo cálido de septiembre a mayo.

Los resultados presentados en esta investigación son preliminares, ya que solamente se obtuvieron a través de la toma de datos de la época estival del año 2010. Se sugiere seguir con los estudios incorporando la estacionalidad y una mayor cantidad de años en los análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKER, W. 1925. *Viola* L. Pp. 363–376 in A. Engler & K. Prantl (editors), Die natu'rlichen Pflanzenfamilien, 21. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- DIMITRI, MJ. 1959. "Violáceas" en Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (L.R. Parodi, dir.), ACME, Buenos Aires, 1.
- JUDD, W., C. CAMPBELL, E. KELLOGG, P. STEVENS & M. DONOGHUE. 2002. Plant Systematics. 576 p. 2nd.ed. Sinauer Associates Inc., Massachusetts, U.S.A.
- MARTICORENA, C. & M. QUEZADA. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42: 5-157.
- PARODI, L.R. 1959. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería, Descripción de las plantas cultivadas. Volumen I. Editorial Acme, Buenos Aires.
- PORTER, CL. 1966. Taxonomy of Flowering Plants. San Francisco: W.H. Freeman and Co.
- PLANCHUELO, AM. & AC. RAVELO. 2007. Evaluación del comportamiento de especies de *Viola* en las sierras de Córdoba. Tercer congreso Argentino de Floricultura – 8° jornadas Nacionales de Floricultura.
- WATSON, J. & A. FLORES. 2007. *Violas* rosuladas en la flora de Chile. Revista Chagual 5: 33-47.

Citar este trabajo como:

Belov, M, P. Gómez & S. Hahn. 2010. Relaciones de temperaturas en especies de *Viola* de alta montaña en Chile central. Chloris Chilensis Año 13 N.º 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Versión pdf: Belov, M, P. Gómez & S. Hahn. 2010. Relaciones de temperaturas en especies de *Viola* de alta montaña en Chile central. Chloris Chilensis Año 13 N.º 2: 3-8.

URL: <http://www.chlorischile.cl>
