

## Ciclo de vida de *Allium chrysonemum* y efecto de la temperatura de almacenamiento sobre la floración

E. Martínez-Díaz, J.J Martínez-Sánchez, F. J. Segura, M. Aguado, S. Bañón, M. J. Vicente

Departamento de Producción Vegetal, Instituto de Biotecnología Vegetal, Universidad Politécnica de Cartagena. 30203 Cartagena, España. ely.martinez@hotmail.com

### RESUMEN

*Allium chrysonemum* es una especie endémica del sudeste ibérico catalogada como vulnerable en el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia. Se ha estudiado el desarrollo y fenología de los bulbos procedentes de Calasparra obtenidos de semilla y la influencia de la temperatura de almacenaje sobre la emergencia del escapo floral, aspectos importantes para hacer reintroducciones en campo. Se estudió el desarrollo morfofenológico de los bulbos durante 2009-2012. Los bulbos extraídos en 2011 se almacenaron a 5°C, 10°C y 22°C. Los resultados muestran un lógico incremento de peso de los bulbos con los años. Ya en el segundo ciclo de cultivo se inició la floración de algunos bulbos (16%), dándose una floración plena durante el tercer ciclo (99%). En este tercer ciclo de cultivo el 10% de los bulbos forman bulbillos, de los cuales el 37,5% desarrolló a su vez el escapo floral. En cuanto al efecto de la temperatura de almacenamiento de los bulbos, el 100% de los conservados a 22°C brotaron durante el almacenamiento, mientras que a 5°C y a 10°C lo hicieron el 70% y 81% respectivamente. La conservación a bajas temperaturas provocó una disminución gradual en el tiempo de emergencia del escapo floral. Por otro lado, los bulbos almacenados a bajas temperaturas florecieron con tan sólo 4 hojas, mientras que los conservados a 22°C lo hicieron con 6 hojas. El almacenamiento a bajas temperaturas ayuda a evitar floraciones tardías y por tanto disminuye el riesgo de fallo reproductivo en veranos muy secos.

**Palabras clave:** Crecimiento del bulbo; bajas temperaturas; escapo.

### 1. Introducción

El género *Allium* L. (Alliaceae) es uno de los géneros de mayor importancia económica que comprende cultivos tanto hortícolas, herbáceos como ornamentales, y numerosas especies silvestres [1]. Además, este género muestra una gran diversidad de especies que se diferencian en múltiples caracteres morfológicos, forma de vida (bulbos o rizomas) y tipo de hábitats. Entre las especies silvestres se encuentra *A. chrysonemum*, endémica del sudeste ibérico y catalogada como vulnerable en el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia (BORM 50/2003).

Las especies de plantas raras y amenazadas se consideran prioritarias en el ámbito de la conservación de la diversidad biológica a causa de su distribución geográfica restringida, su amplitud ecológica reducida y sus vulnerabilidades ante procesos de deriva genética, depresión por entrecruzamiento de parientes próximos y fenómenos ambientales

aleatorios. Según [2], hay una necesidad apremiante de mejorar el conocimiento de su biología, especialmente en las áreas de biología poblacional y reproductiva, genética y ecología, como paso inevitable para prevenir su extinción. Así mismo, los factores ambientales que más afectan al desarrollo del bulbo son el fotoperiodo, el frío del almacenaje y la temperatura de crecimiento, pero el efecto de éstos depende del estado fenológico de la planta [3]. En concreto la temperatura de almacenaje de los bulbos antes de la siembra afecta la velocidad de brotación del ajo, así como el vigor de crecimiento y la forma de la planta.

La información bibliográfica al respecto es muy escasa, por lo que se hace necesario llevar a cabo estudios que aborden este aspecto. Del mismo modo tampoco se encuentra información relativa a los aspectos morfológicos y fenológicos de esta especie, aspectos también de gran interés a la hora de obtener planta tanto para reintroducciones o reforzamiento de

poblaciones como para el desarrollo de cultivos de utilidad potencial.

Los objetivos de este estudio fueron conocer (a) el desarrollo de los bulbos obtenidos de semilla, así como la capacidad de floración y de bulbificación y (b) el efecto de las bajas temperaturas de almacenamiento sobre la emergencia del escape floral.

## 2. Materiales y Métodos

### 2.1. Material vegetal

Las plantas de *Allium chrysonemum* pueden alcanzar hasta 60 cm de longitud con bulbos de 1,5 x 2,5 cm, ovoideos y con la túnica externa membranosa, presentando en ocasiones un bulbillo [4] (Castroviejo et al., 1993). Puede desarrollar 3-4 hojas, de hasta 15 cm de longitud, semicilíndricas, fistulosas, envainadoras, con vaina pelosa, y un indumento de pelos simples, de hasta 0,8 mm de longitud. La espata está formada por dos brácteas desiguales, persistentes, y la inflorescencia en umbela, de 4-6 cm de longitud, laxa, y las flores sin bulbillos. El fruto es una cápsula, de hasta 5 mm de longitud, globoso, con semillas de 4 x 2 mm. Esta especie forma parte de espartizales, lastonares, pedregales y litosuelos en claros de pinares y sabinares. Sus poblaciones se encuentran en las montañas subbéticas andaluzas, sierras del sur de Albacete y noroeste de Murcia (Moratalla, Calasparra y Caravaca).

### 2.2. Seguimiento del desarrollo y fenología de los bulbos procedentes de semilla

Este ensayo se llevó a cabo durante un período de cuatro años en la Finca Experimental Agroalimentaria “Tomás Ferro” de la Universidad Politécnica de Cartagena. Las semillas de *A. chrysonemum* utilizadas en este ensayo procedían de la población localizada en Calasparra. Un lote de semillas de la especie fue sembrado el 10 de noviembre de 2009 en bandejas forestales de 60 alveólos (1 semilla por alveólo), rellenas con una mezcla de turba y suelo en la proporción 1:1. El cultivo se desarrolló en un umbráculo de malla negra, sobre mesas con riego por aspersión. El 2 de junio de 2010 se extrajeron los bulbos y se almacenaron en ambiente seco a 19°C hasta que fueron plantados el 27 de septiembre de 2010. Las condiciones de cultivo fueron las mismas excepto la mezcla de sustrato, utilizándose fibra de coco y vermiculita en la proporción 7:3. Justo antes de la plantación, todos los bulbos se pesaron utilizando una balanza de precisión (0,0001 mg). Durante todo el ciclo de cultivo se realizaron controles de emergencia, desarrollo

vegetativo, floración y bulbificación. A finales de julio de 2011, cuando las hojas estaban totalmente secas, se volvieron a extraer los bulbos y antes de ser almacenados se procedió a su caracterización morfológica (peso y diámetros longitudinal y transversal). El 29 de septiembre de 2011 se llevó a cabo la siembra de los bulbos, en las condiciones anteriormente mencionadas, y se realizaron los controles oportunos de emergencia, desarrollo vegetativo, floración y bulbificación. A finales de julio de 2012 se extrajeron nuevamente para caracterizarlos morfológicamente.

### 2.3. Efecto de las bajas temperaturas de almacenamiento sobre la emergencia del escape floral

Los bulbos extraídos al final del tercer ciclo (2011/2012) se clasificaron en 3 tamaños; grandes, medianos y pequeños y se almacenaron a las temperaturas de 5°C, 10°C y 22°C desde julio a septiembre.

### 2.4. Análisis estadístico

Un análisis multivariante de la varianza se utilizó para evaluar la influencia sobre la germinación de las condiciones utilizadas en cada ensayo. Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS 19.0 para Windows (SPSS Inc., Chicaco, EE.UU.). La normalidad y homocedasticidad de los datos fueron verificados. Cuando los efectos principales eran significativos, las diferencias fueron probados por la prueba de comparación múltiple de Tukey a  $P < 0,05$ .

## 3. Resultados y Discusión

Según los resultados obtenidos en el peso y diámetros (Tabla 1), podemos observar un incremento significativo de peso de los bulbos durante los tres periodos de cultivo llegando a aumentar hasta un 85% más, sin existir diferencias significativas entre bulbos bulbificados y no bulbificados en el último año. Hay un aumento significativo respecto al diámetro longitudinal siendo los más largos los bulbos que han bulbificado con un valor de unos 20 mm. Igualmente el diámetro transversal va a aumentando durante los ciclos pero en el último año son los bulbos no bulbificados más anchos (15,6mm) que los bulbificados (14,8mm) sin diferencias significativas entre ambos. Los mayores porcentajes obtenidos de bulbos florecidos y de bulbos bulbificados (Tabla 2) fueron a la temperatura de almacenamiento

más cálida así como solamente florecieron el 23% de los bulbillos a esta temperatura.

Los tratamientos a bajas temperaturas de 5 y 10°C durante el almacenamiento provocan una emergencia anticipada del escapo floral (Fig.1) a los 152 y 157 días después del trasplante con respecto al tratamiento de 22°C que emerge a los 195 días. En la Figura 2 se muestra que los bulbos a bajas temperaturas tienen el mismo número de hojas (4) en el momento de la floración con respecto a la temperatura más cálida (6 hojas). Las altas temperaturas de almacenamiento (Fig.3) favorecieron el incremento de peso, de manera significativa, en un 4,42 g con respecto al 2,80 g conseguido a bajas temperaturas.

La floración se inicia en el segundo ciclo de cultivo (2010/2011) con un 16% de bulbos florecidos y es en el tercer ciclo donde se da una floración plena (99%) y además el 10% forma bulbillos de los cuales el 37,5% desarrolló el escapo floral (Fig.4).

#### 4. Conclusiones

Para conseguir floración en el primer año de introducción de la especie en campo es aconsejable la utilización de bulbillos frente a la siembra de semillas.

El almacenamiento de los bulbos a bajas temperaturas ayuda a evitar floraciones tardías y por tanto disminuye el riesgo de fallo reproductivo en veranos muy secos.

#### 5. Agradecimientos

Agradecer la estimable ayuda técnica ofrecida por mis compañeras y amigas Naveira, D. y Rosique, M. A así como a Solano, F.J.

#### 6. Referencias bibliográficas

- [1] Ricoch, A., Yockteng, R., Brown, S.C., Nadot, S. 2005. Evolution of genome size across some cultivated *Allium* species. *Genome*. 48: 511-520.
- [2] Falk, D.A., Millar, C.I., Olwell, M. 1996. *Restoring Diversity*. Island Press, New York.
- [3] Takagi A. & T. Aoba. J. Yamagata. 1975. *Agric. For. Soc.* 32.
- [4] Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Lainz, M., Monserrat, P. Moscales, R. Muñoz Garmendia, F., Navarro, C. Paiva, J., Soriano, C. 1993. *Flora Ibérica* vol. 20. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

#### Tablas y Figuras

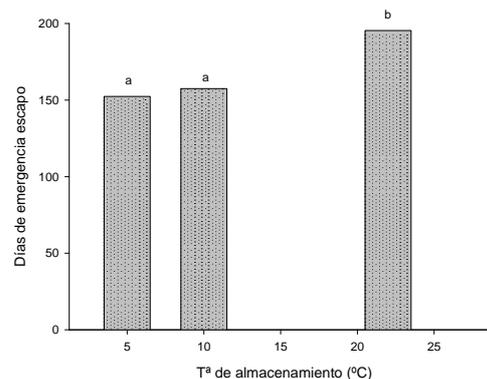
**Tabla 1.** Pesos y Ø de *A.chrysonemum* de 2009-2012

	2009/10	2010/11	2011/12	
			No bulb.	Bulb.
Peso(g)	0,394a	1,064b	2,626c	2,173c
Ølong(mm)		14,835a	17,662ab	20,24b
Øtrans(mm)		10,707a	15,582b	14,85b

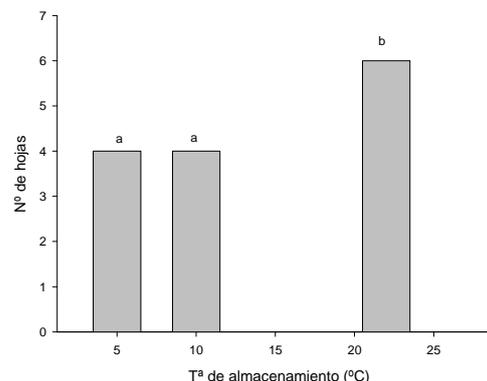
Letras diferentes para valores dentro de una fila indican una diferencia significativa (Test Tukey; p<0,05)

**Tabla 2.** % de floración de los bulbos (BF), de bulbificación (BB) y de bulbillos florecidos (BBF)

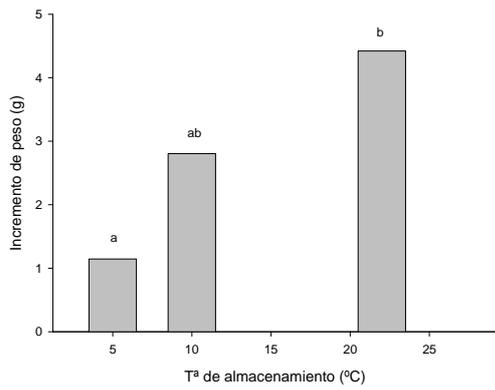
	5°C	10°C	22°C
BF	81,25	76,92	86,36
BB	43,75	23,08	63,64
BBF	0	0	22,73



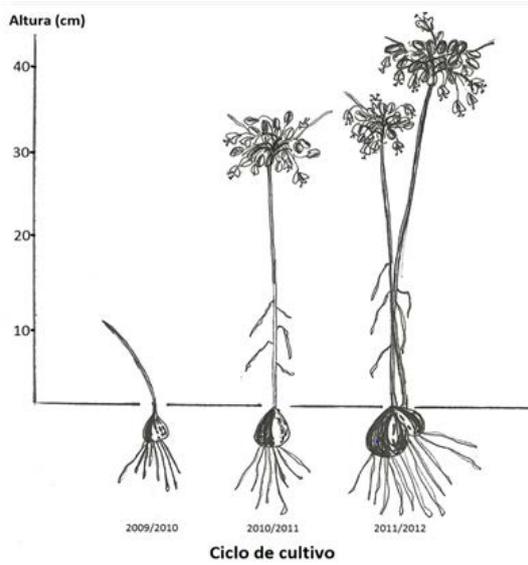
**Figura 1.** Días de emergencia del escapo floral de los bulbos almacenados a distintas temperaturas



**Figura 2.** Nº hojas en el momento de la emergencia del escapo floral de los bulbos almacenados a distintas temperaturas



**Figura 3.** Incremento de peso de los bulbos almacenados a distintas temperaturas



**Figura 4.** Ciclo de vida de *A. chrysonemum*