

## CICLO BIOLÓGICO DEL CULTIVO DEL GLADIOLO var. 'Spic Span'.

Misleidys Varona Fuentes, Alicia Fernández Miranda, Virginia Marrero González y Duniel Mederos Lastra.

### RESUMEN

El conocimiento de la fenología permite aplicar prácticas preventivas y oportunas, para hacer eficiente el proceso de producción y asegurar la calidad del producto final. El presente trabajo tiene el objetivo de definir las etapas fenológicas en el cultivo de gladiolo. La investigación se desarrolló en las áreas de campo del Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" (IIHLD) durante las campañas agrícolas 2008/2009 y 2009/2010. Se seleccionaron 10 plantas por parcela durante el desarrollo del cultivo para realizar las siguientes observaciones: emergencia; crecimiento vegetativo, inicio de la emisión de las espigas florales (IEE-días después de plantados - ddp); inicio de floración (IF- días después de la emisión de la espiga-ddee); cosecha de la espiga (CE- días después del inicio de la floración- ddif); período de floración y desarrollo del cormo y las perlitas. Como resultado tenemos la definición de cuatro fases fenológicas en la variedad de gladiolo 'Spic Span' durante el ciclo biológico del cultivo: brotación: 4-12 ddp, crecimiento vegetativo: 76 ddp; período de floración: 57-91 ddp y desarrollo del cormo y las perlitas: 42- 180 ddp.

**Palabras claves:** Gladiolo, fenología

### Biological cycle of crop gladiolus variety 'Spic Span'.

#### ABSTRACT

The knowledge of the phenology can apply appropriate and preventive practices, for efficient the production process and ensure the quality of the final product. This work has the objective to define the phenological phases in the crop of gladiolus. The investigation was carried out in field areas at "Liliana Dimitrova" Horticultural Research Institute during agricultural campaign 2008/2009 y 2009/2010. 10 plants per plot were selected during crop development to perform the following observations: emergency, vegetative growth, beginning emission the flower spikes (IEE--ddp days after planting), beginning of flowering (IF-days after the emission of spike-ddee), spike harvest (EC days after of beginning of flowering), flowering period and development of the corm and pearls. As a result we have the definition of four phenological phases in the variety of gladiolus 'Spic Span' during biological cicle of crop: Sprouting: 4-12 ddp, vegetative growth: 76 ddp, flowering period: 57-91 ddp, development of the corm and pearls: 42- 180 ddp.

**Key words:** Gladiolus, phenology

#### INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la fenología de una planta permite al productor un manejo racional del ente biológico en sus procesos cualitativos y cuantitativos con el propósito de seleccionar ambientes físicos

apropiados, definir las relaciones entre factores fitosanitarios y la edad biológica de la población de la planta, inferir sobre la calidad y cantidad de productos de cosechas y programar las siembras en función del mercado (Rodríguez *et al.*, 1998).

---

MSc. Misleidys Varona Fuentes, especialista del Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" (IIHLD), Km 33 ½, Carretera Bejucal-Quivicán, Mayabeque, Cuba, CP 33500. E-mail: [flores1@liliana.co.cu](mailto:flores1@liliana.co.cu)

La caracterización de las etapas o fases del ciclo de desarrollo de los cultivos es importante porque las prácticas de gestión como: tratamientos fitosanitarios, el tiempo de la irrigación y la planificación de la cosecha son más eficientes cuando se conoce el tiempo de duración de cada una de las fases. Estas forman parte de los datos que en cada caso se necesitan, cuando se procede a la determinación de los factores naturales y agronómicos que han influido en el rendimiento de las plantas (Streck *et al.*, 2012). El conocimiento de la fenología permite a su vez, aplicar prácticas preventivas y oportunas, para hacer eficiente el proceso de producción y asegurar la alta calidad del producto. En gladiolo esto podría disminuir las pérdidas por estrés abiótico y biótico que afectan el crecimiento y desarrollo del cultivo (González *et al.*, 2009).

Debido a la poca información que existe sobre este cultivo en Cuba el presente trabajo tiene como objetivo determinar la duración de las fases fenológicas en el cultivo del gladiolo variedad 'Spic Span'.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en las áreas de campo del Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliانا Dimitrova (IIHLD) de Quivicán, Provincia Mayabeque, perteneciente al Ministerio de la Agricultura (MINAG), ubicado a los 22°53' de longitud Norte y 82°23' de longitud Oeste, en el Municipio de Quivicán, provincia Mayabeque, a una altitud de 63 a 68 m.s.n.m., en un suelo Ferralítico Rojo típico éutrico (Hernández *et al.*, 1999), correspondiente a la clasificación del World Reference Base como, Nitisol ferrálico ródico éutrico (IUSS, WRB, 2008). El suelo posee, altos contenidos de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O y bajos en materia orgánica (Tabla 1). Durante la etapa de investigación se registraron las condiciones generales del clima (Tabla 2). Los ensayos experimentales se realizaron desde noviembre a mayo de las campañas agrícolas: 2008/2009 y 2009/2010.

Para la fertilización del cultivo, se utilizó una dosis de 70-70-70 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno, fósforo y potasio. La aplicación se efectuó en dos momentos: ½ del nitrógeno junto con todo el fósforo y el potasio a los 15 días de la plantación y el resto del fertilizante nitrogenado a los 60 días posteriores (Hernández y Marrero, 2006).

Como material vegetal se utilizaron, cormos de gladiolo de la variedad 'Spic Span' (rosado), de procedencia Holandesa, de un diámetro de 5± 0.5 cm y previamente vernalizados a temperaturas de 7± 2 °C.

La plantación se realizó en surcos y se empleó un marco de 0.90 x 0.05 m. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas. El tamaño de la parcela evaluativa fue de 3 m<sup>2</sup>. Para las evaluaciones se seleccionó una muestra de 10 plantas al azar por parcelas, a las que se le determinó:

- Emergencia (se evaluó el porcentaje de cormos brotados en la parcela experimental desde la plantación hasta los 12 días).
- Crecimiento vegetativo (días desde la plantación hasta la cosecha de las espigas).
- Inicio de la emisión de las espigas florales (IEE)- días después de plantados (ddp).
- Inicio de floración (IF)- días después de la emisión de la espiga (ddee).
- Cosecha de la espiga (CE)- días después del inicio de la floración (ddif).
- Período de floración. Para la evaluación de esta variable se tuvo en cuenta el inicio de la emisión de la primera espiga hasta la cosecha del último tallo floral.
- Crecimiento y desarrollo del nuevo cormo. Se realizó una dinámica de crecimiento quincenal y se midió el diámetro ecuatorial, a partir de los 42 días de plantados hasta la cosecha. Junto al desarrollo del nuevo cormo también se observó el crecimiento y cambio de coloración de las perlitas.

**Tabla 1.** Estudio de suelo

Variables	Valores	Variables	Valores
pH H <sub>2</sub> O	7.00	K+(cmol(+).kg-1)	0.83
pH KCl	5.90	Ca++(cmol(+).kg-1)	9.00
MO (%)	2.35	Mg++(cmol(+).kg-1)	1.64
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg.100 g-1)	36.00	Mg++/Ca++	0.18
K <sub>2</sub> O (mg.100 g-1)	35.05		

Fuente: Alfonso *et al.* (2007)

**Tabla 2.** Condiciones generales del clima

Etapa experimental	Temperatura (°C)		Precipitaciones (mm)	Humedad relativa (%)	
	Máxima	Mínima		Máxima	Mínima
2008-2009	29.0	18.9	724.3	95.8	55.4
2009-2010	29.1	18.0	600.6	95.3	56.4

Fuente: Estación Agrometeorológica de Güira de Melena.

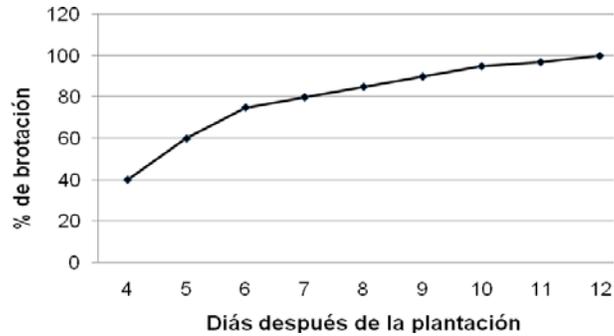
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de la plantación de los cormos, el tiempo que transcurre para que se produzca la emergencia varía desde los cuatro hasta los doce días después de plantados, con la emisión de al menos una yema. En esta primera etapa se logró una brotación uniforme (Figura 1). González *et al.* (2011) encontraron que en las variedades, 'Borrega roja' y 'Espuma blanca', la brotación se produce de 13 a 15 días después de plantados, resultados similares fueron encontrados por García *et al.* (2012), quienes demostraron que el período de emergencia varía en gladiolo entre los 12 y 20 días posteriores a la plantación.

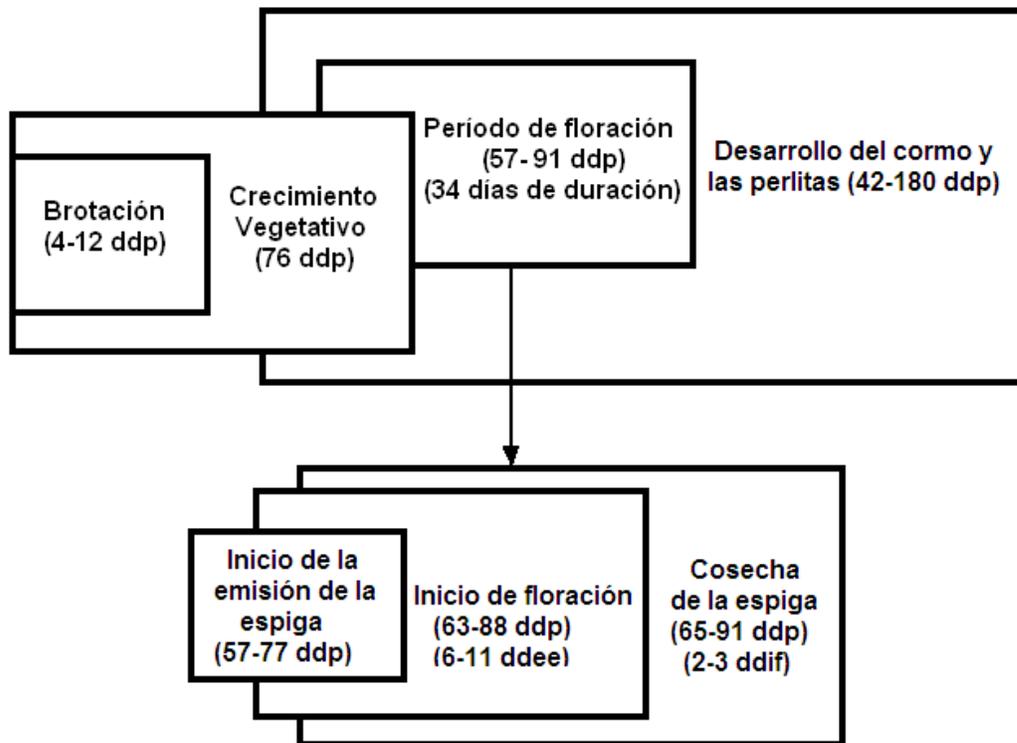
Cisterna (2004) al evaluar dos líneas avanzadas de gladiolo, encontró que el gladiolo tarda de 10 a 40 días en emerger una vez realizada la plantación, con un promedio de 22 días. Este valor es inferior a lo reportado por Cea (2002), quien obtuvo 41 días como

promedio en condiciones similares. Estas fluctuaciones, pueden deberse entre otras causas, al clima, a la variedad empleada, al grado de humedad del suelo o a la época de plantación.

En la Figura 2 se muestra el ciclo biológico del cultivo del gladiolo, donde se puede observar que la fase de crecimiento vegetativo tiene un promedio de duración de 76 días. Esta fase se inicia posterior a la emergencia y es un período bastante lento, donde se emite desde la primera hasta la séptima hoja. Hernández y Marrero (2006) determinaron igualmente en gladiolo, que esta fase se extiende hasta los 62 días, 14 días menos que lo obtenido en esta investigación, mientras que García *et al.* (2012) refieren haber encontrado de 42 a 63 días desde la brotación hasta la aparición de las primeras flores. La no coincidencia en el promedio de duración de esta fase se debe a la influencia de la variedad y material de propagación utilizado, así como a las condiciones edafoclimáticas en las cuales se desarrolla el cultivo.



**Figura 1.** Comportamiento de la brotación de cormos de gladiolo



**Figura 2.** Ciclo biológico del cultivo del gladiolo.

La etapa de emisión de la espiga, se inicia cuando se emite la tercera o cuarta hoja, donde comienza la inducción de la floración y la espiga floral se desarrolla a la par del crecimiento vegetativo de la planta, aunque en este momento todavía no se ha

hecho visible. Después de emitir la hoja siete se produce el espigado, entre los 57 y 77 días posteriores a la plantación, con un promedio de 66 días.

Cisterna (2004) demostró que existe un período entre 88 y 113 días donde se produce la fase de espigado con un promedio de aproximadamente 96 días. Este valor es inferior a los resultados obtenidos por Yamada (1987) citado por Cisterna (2004), quien registró promedios de 123 días para esta fase; mientras que en un ensayo realizado por Cea (2002) se obtuvo que las plantas demoran en espigar alrededor de 127 días. Al comparar el resultado obtenido en el presente estudio, que fue de 66 días, con los alcanzados por los autores antes mencionados, se aprecia que existe una diferencia entre 22 y 61 días. Variaciones que se deben, a la variedad utilizada, fecha de plantación, lugar de plantación y condiciones climáticas existentes en el lugar, que pueden adelantar o retrasar la emisión de la espiga floral.

Para considerar el inicio de la floración, se toma en cuenta, el momento en que los primeros botones florales muestran su color. Esto se produjo desde los 63 a los 88 días después de plantados los cormos (6–11 días después del inicio de la emisión de la espiga), con un promedio de 74 días. Cisterna (2004), obtuvo un promedio de 106 días, mientras que Saldias (1998) observó los gladiolos florecer entre los 90 y 120 días después de plantarse. Similar tiempo informa INPROA (2003), con 112 días de plantación a floración. Cea (2002) obtuvo que el número de días

desde la plantación a inicios de floración es de 140, resultado que concuerda con lo determinado por Verdugo (1996) y Rodríguez (1997), los cuales refieren que los cultivares tardan entre 90 y 150 días en producir una flor y difieren de los obtenidos en esta investigación.

En el momento en que la espiga floral emerge completamente, es necesario realizar el corte del tallo floral, para favorecer el desarrollo de los cormos por migración de los fotosintatos producidos por las hojas. Este período de cosecha se efectúa de dos a tres días después del inicio de la floración (65 a 91 días después de plantados), cuando la primera campana está abierta.

El período de floración, donde se considera el inicio de la emisión de la espiga hasta la cosecha de la última flor, duró 34 días. Cisterna (2004), encontró un promedio de 15 días para esta variable, mientras que Cea (2002), registra un valor de 20 días.

El cormo inicia su formación a los 42 días después de plantado (Figura 3), con un diámetro de aproximadamente 2.47 cm. Hernández y Marrero (2006) al estudiar la fisiología del crecimiento en el cultivo del gladiolo, determinaron que esta fase comienza a partir de los 44 días después de la plantación, momento a partir del cual comienza a desarrollarse.

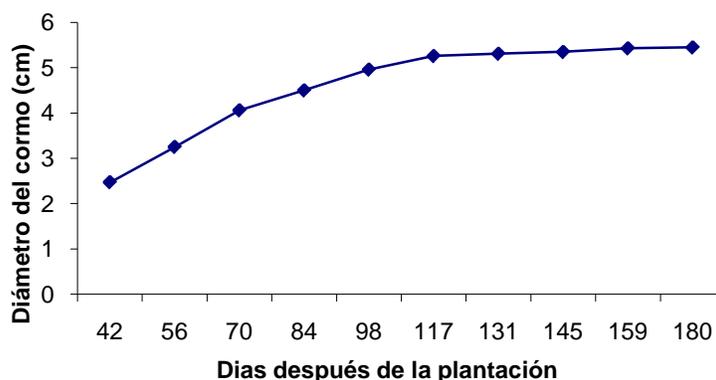


Figura 3. Desarrollo del cormo de gladiolo.

Unido al crecimiento del cormo se produce la etapa de desarrollo de la espiga floral, por lo que son procesos que compiten hasta aproximadamente los 95 días de plantado. Hernández y Marrero (2006), refieren al respecto que la biomasa del cormo (peso seco), disminuye entre los 72 y 79 días después de plantados, al parecer la emisión de la espiga trae consigo que el cultivo utilice reservas acumuladas en el cormo y que condicione esta pérdida de biomasa. Similar comportamiento informan Stahlschmidt, Olga y Cavagnaro (1997) citados por Fernández y Sotomayor (2000), al plantear que la inflorescencia y el bulbo en el cultivo del ajo, pueden competir entre ellos por los asimilados producidos por la fotosíntesis. Una vez efectuado el corte del tallo floral el crecimiento del cormo se acelera, debido a que la planta destina, la mayor parte de sus reservas en su alimentación. Transcurridos de 80 a 90 días después del corte, se alcanza el máximo desarrollo del cormo, momento ideal para efectuar la cosecha del mismo. En esta fase ocurre la senescencia foliar y un cambio de coloración de blanco crema a carmelita de las perlitas adheridas al cormo. Este estado de coloración llamado fin del estado lechoso, constituye también un indicador de cosecha. Hernández y Marrero (2006) definieron en el cultivo del gladiolo las etapas fenológicas siguientes: crecimiento vegetativo (62 días después de plantado-ddp), período de floración (60-98 ddp), inicio de formación del nuevo cormo (44-55 ddp), formación del tallo floral (62-74 ddp), inicio de cosecha del tallo floral (70-74 ddp), cosecha y período de competencia entre los procesos de floración y engrosamiento del cormo (74-98) y período de engrosamiento del cormo (98- 176 ddp). Sin embargo Fernández y Sotomayor (2000) determinaron cuatro fases fundamentales: brotación: 4- 12 ddp, crecimiento foliar: 12-106 ddp, desarrollo del cormo: 60- 180 ddp y floración: 60- 93 ddp.

Existen muchos factores que influyen en la duración del ciclo biológico del gladiolo, uno de ellos es el genotipo, ya que existen variedades de ciclo temprano, medio y tardío, otro es la época y las condiciones climáticas durante el desarrollo del cultivo. La experiencia ha demostrado que en Cuba el ciclo biológico de algunas flores se acorta. Fernández *et al.* (2012) plantean que este acortamiento permite un aprovechamiento superior de la tierra y una reducción significativa de las labores de cultivo y utilización de insumos.

### CONCLUSIONES

- ❖ En la variedad de gladiolo 'Spic Span' se definen cuatro fases fenológicas durante el ciclo biológico del cultivo: brotación: 4-12 ddp, crecimiento vegetativo: 76 ddp; período de floración: 57-91 ddp y desarrollo del cormo y las perlitas: 42- 180 ddp.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso, C.A.; Otero, Lázara; Uriarte, Raquel y González, B. (2007): Estudio integral de los suelos del Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". La Habana: Dirección Provincial de Suelos, 50 p.
- Cea, Marjorie (2002): Caracterización de Gladiolos (*Gladiolus grandiflorus*) provenientes de semillas, para la obtención de líneas avanzadas adaptadas a las condiciones ambientales de la Novena Región. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Temuco, Chile: Universidad Católica de Temuco. Escuela de Agronomía. 98 p.
- Cisterna, María Valeska (2004): Evaluación del comportamiento agronómico de dos líneas avanzadas de gladiolos (*Gladiolus grandiflorus*) bajo diferentes condiciones edafoclimáticas del sur de Chile. Tesis Ingeniería Agropecuaria. Temuco, Chile: Universidad Católica de Temuco, 101 p.

- Fernández, Alicia y Sotomayor, Elvis (2000): Etapas fenológicas del gladiolo (*Gladiolus* sp.): variedad Rosado. La Habana: Editora Liliانا. 16p.
- Fernández, M. Alicia; Marrero, G. Virginia; Salgado, P. Julia Mirta; Cruz, B. Mercedes; Igarza, S. A.; Hernández, D. María Isabel; Calzada. V; Radme, Y. (2012): Recomendaciones técnicas para la producción y comercialización de flores de corte. La Habana: MINAG, 14 p.
- García, L. M.; Gómez, A. JR.; Robles, B. A.; Díaz. H; García, V. RA. (2012): Efecto de la poda foliar postcosecha, en la producción de cormos de gladiolo. Revista fuente nueva época, México. vol. 4, no. 11, pp. 1 – 8. ISSN: 2007 – 0713.
- González, P. E.; Yáñez, M. María de Jesús; Ortega, E. H M. (2009): Comparative analysis among pathogenic fungal species that cause gladiolus (*Gladiolus grandiflorus* Hort.) corm rot in Mexico. Revista Mexicana de Fitopatología, Texcoco, vol. 27, no. 1, pp. 45 – 52. ISSN: 2007-8080.
- González, P. E.; Ayala, G. OJ; Carrillo, S. JA; García, S. G; Yáñez, M. María de Jesús; Juárez. M. (2011): Estudio del desarrollo, calidad de flor y dosis de fertilización en gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* Hort.). Revista Fitotecnia Mexicana. Chapingo, vol. 34, no.4, pp. 277– 283. ISSN: 0187-7380.
- Hernández, A.; Ascanio, M.O.; Morales, M. (1999): Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana: Agrinfort, 64 p.
- Hernández, D. María Isabel y Marrero, Virginia. (2006): Aportes al conocimiento de la fisiología del crecimiento, la nutrición y la fertilización en cuatro especies de flores de corte para suelos ferralíticos. 23p.
- INPROA (Instituto de Promoción Agraria). (2003): Manual No. 3 del cultivo de las flores. 130 p.
- IUSS. (2008): Base referencial mundial del recurso suelo. Informe sobre recursos mundiales de suelo 164. Roma: FAO/ISRIC. 117p.
- Rodríguez, M. (1997): Producción de gladiolos En: Producción de plantas ornamentales. Curso taller. Chile: Universidad Católica de Temuco. 64 p.
- Rodríguez, J. F., Pinzor. H.; Leverde, H. (1998): Comportamiento del crecimiento y desarrollo del ajo (*Allium sativum*) c.v. Rosado Criollo. Agronomía Colombiana, Colombia, vol. 91, pp. 76 – 78.
- Saldias, M. (1998): Manual de jardinería. Santiago Chile: Editorial Contrapunto, 226 p.
- Streck, N. A., Bellé, R.A.; Backes, F.A.A.L.; Gabriel, L.F.; Uhlmann, L.O.; Becker, C.C. (2012): Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em gladiolo. Ciência Rural, Brasil, vol. 42, no. 11, pp. 1968-1974.
- Verdugo, G. (1996): Producción de gladiolos bajo plástico. En: Curso flores para la Araucanía. Serie Carillanca N° 50. 183p.

Fecha recibido: 31 de marzo de 2016.

Fecha aceptado: 17 de junio de 2016.