

Estudio de las condiciones ambientales para realizar un calendario de plantación de *Petunia x Hybrida* cv “*Ultra White*” en el norte de Buenos Aires

Zanek, C.*¹, Ávila, A.² y Francescangeli, N.¹

¹ Estación Experimental Agropecuaria INTA – San Pedro (Prov. de Bs.As.) - Argentina

² Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba - Argentina

*Correspondencia a: zanek.carlos@inta.gov.ar

Recibido: 18/08/2016

Aceptado: 03/10/2017

RESUMEN

Zanek, C., Ávila, A., Francescangeli, N. 2017. Estudio de las condiciones ambientales para realizar un calendario de plantación de *Petunia x Hybrida* cv “*Ultra White*” en el norte de Buenos Aires. *Horticultura Argentina* 36 (91): 26 - 37.

Para definir la posible extensión del calendario de plantación de *petunia* en el norte de Buenos Aires, se realizaron 8 transplantes de *Ultra White* (cada 45 días) en un año, en un invernadero no climatizado de la EEA INTA San Pedro (33°4'S, 59°4'W.G), en macetas de 1 litro con sustrato comercial, densidad de 55pl.m⁻² y riego por goteo. Se registró: temperatura del aire y radiación fotosintéticamente activa (PAR) cada 15 minutos y se calcularon el fotoperíodo y la diferencia entre temperaturas diurnas y nocturnas (DIF). Se analizó: duración del período vegetativo (hasta aparición de primera flor), reproductivo (hasta 10 flores abiertas) y ciclo; tasa de progreso a floración, altura y producción de materia seca. A lo largo del año, el fotoperíodo aumentó de 9,1-13,5 hs y la temperatura media del aire de 14-

26,9°C, observándose una reducción del período vegetativo de 45 a 16 días; del reproductivo de 25 a 13 días, y del ciclo de 70-29 días. El fotoperíodo determinó la duración del período vegetativo ($R^2=0,90$) y la tasa de progreso a floración ($R^2=0,94$) con ajuste cuadrático. La extensión de la etapa reproductiva estuvo influenciada en forma lineal e inversa por la temperatura media nocturna ($R^2=0,97$). La altura del tallo principal al final de la etapa vegetativa, tuvo una alta relación lineal inversa con el DIF ($R^2=0,91$). La cantidad de materia seca producida por día estuvo determinada principalmente por la cantidad de horas de luz, en una relación lineal inversa ($R^2=0,83$). No se observaron umbrales de fotoperíodo ni de temperaturas que provocaran ausencia de pimpollos florales. Se confirmaría la posibilidad de cultivar *petunia Ultra White* en la zona durante todo el año.

Palabras claves adicionales: *Petunia x hybrida*, temperatura, fotoperíodo, DIF, calendario de plantación.

ABSTRACT

Zanek, C., Ávila, A., Francescangeli, N. 2017. Study of the environmental conditions aiming to develop a schedule for *Petunia x Hybrida* cv "Ultra White" in the north of Buenos Aires. *Horticulture Argentina* 36 (91): 26 - 37.

To determine a possible expansion of the planting calendar for petunia in northern Buenos Aires, 8 transplants of petunia *Ultra White* were performed throughout a year (every 45 days), in a greenhouse without climate control system in the Agricultural Experimental Station INTA San Pedro (33 ° 41' S, 59 ° 41' WG). Air temperature and photosynthetically active radiation (PAR) were recorded every 15 minutes; photoperiod and the difference between day and night temperatures (DIF) were calculated. Duration of the complete cycle, the vegetative phase (until appearance of first visible flower), the reproductive phase (until up to 10 flowers open), the rate of progress

toward flowering, plant height and dry matter accumulation were analyzed. During the year, photoperiod increased from 9.1 to 13.5 hours and average air temperature increased from 14 to 26.9°C, which resulted in a reduction of the duration of all the crop developmental phases. Increasing photoperiod caused cycle and daily dry matter accumulation to decrease linearly, the vegetative phase to decrease quadratically and the rate of progress toward flowering to increase quadratically. Flowering induction under all photoperiod and temperatures analyzed was observed. This study establishes the possibility of growing petunia *Ultra White* in the area throughout the year.

Additional keywords: *Petunia x hybrida*, temperature, photoperiod, difference between day temperature and night temperature (DIF), planting calendar.

1. Introducción:

Las plantas de petunia han demostrado distintas fases de sensibilidad a las condiciones ambientales, observándose ausencia de floración ante umbrales mínimos de temperaturas del aire de 10 °C, fotoperíodos de 8 horas y bajos niveles de irradiancia (Kaczperski, 1991; Shimai, 2001).

El momento de floración en petunia es una función compleja de la temperatura, la radiación fotosintéticamente activa (PAR) y el fotoperíodo.

La influencia que ejerce la duración del día sobre el tiempo a floración ha sido tema de estudio desde hace varias décadas por diversos autores (Piringer y Cathey (1960), Kaczperski *et al.* (1991), Erwin *et al.* (1997), Adams *et al.* (1998), Warner (2010), quienes encontraron para distintos cultivares que los días largos aceleran la aparición de pimpollos.

Sobre el rol de las temperaturas en la duración de la etapa vegetativa, Kaczperski *et al.* (1991), Adams *et al.* (1997), Mattson y Erwin (2003), entre otros, registraron una reducción categórica cuando las temperaturas aumentaron desde niveles promedio de 12 a 24 °C.

La mayoría de los estudios realizados para relacionar las condiciones ambientales y el ciclo de la petunia se concentraron en la etapa vegetativa; muy pocos en el ciclo completo del cultivo. Estos estudios, además, fueron conducidos bajo ambientes controlados.

Aunque la petunia es una de las especies florales de las que se realiza mayor cantidad de plantines en Argentina, no se cuenta con información suficiente sobre la extensión de la época posible de cultivo en la región norte de la Provincia de Buenos Aires (principal zona productora), donde se concentra la oferta sólo en primavera y en verano (Ministerio de Asuntos Agrarios, 2006).

Para este trabajo se planteó el objetivo de determinar la extensión del calendario de plantación de petunia, considerando el ciclo hasta el momento de la venta, en el norte de la Provincia de Buenos Aires, bajo condiciones y prácticas habituales de cultivo en invernaderos no climatizados.

2. Materiales y métodos:

Los experimentos se desarrollaron durante los años 2008 y 2009, en un invernadero de estructura metálica, de 400 m² y más de 25 % de ventilación efectiva ubicado en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA San Pedro (Lat.33° 41' Sur, Long. 59° 41' Oeste), provincia de Buenos Aires, Argentina.

Para analizar el comportamiento de petunia híbrida cv. "Ultra White" ante diferentes condiciones ambientales naturales, los tratamientos realizados fueron 8 plantaciones a lo largo de un año, de las cuales, en el año 2008 se llevaron a cabo los siguientes días: 19 de marzo, 14 de mayo, 25 de junio, 15 de agosto, 24 de septiembre, 5 de noviembre y 11 de diciembre; y en 2009: 11 de febrero.

En cada fecha, plantas de 2 hojas verdaderas del cultivar *Ultra White* (Ball Seed) fueron transplantadas a macetas plásticas tronco-cónicas de color negro (1 litro de capacidad, 12 cm de altura y 12 cm de diámetro de diámetro superior), con una mezcla 2:1 de sustrato comercial Grow Mix Standard® (Terrafertil S.A, Moreno, Argentina) y tierra. La mezcla así obtenida tuvo una densidad aparente de 0,8 Kg.m⁻³; un espacio de poros con aire 22 %; y una retención de agua de 58 %.

Las macetas fueron dispuestas sobre una mesada, a una densidad de 55 pl.m⁻² con riego por goteo individual. El riego se aplicó según la demanda del cultivo.

El momento de cosecha se definió cuando el 75 % de las plantas de cada parcela presentaron 10 flores abiertas.

2.1. Variables medidas: altura del tallo principal y fecha al momento de aparición visible de la primera flor (o inicio de floración), peso seco por órganos (raíces, tallos + hojas y flores) en el momento de la cosecha (en estufa a 75 °C hasta peso constante).

Para cada época de plantación se obtuvieron, a nivel de dosel vegetal, registros de la PAR (expresada como la densidad del flujo de fotones fotosintéticos (PPF)), fotoperíodo (tiempo transcurrido entre el registro del primer y último dato diario de la PAR) y temperatura del aire a nivel del dosel vegetal, utilizando un adquisidor automático de datos WatchDog® (frecuencia de adquisición de datos: 15 minutos).

2.2. Variables calculadas: Tasa de progreso hacia la floración = 1/ días a aparición de primer pimpollo (Adams et al, 1997), duración del ciclo y sus etapas, distribución porcentual entre órganos de la materia seca total, temperaturas media diurna y nocturna del aire, así como su diferencia (DIF).

En cada fecha se aplicó un diseño experimental de 3 bloques completos al azar. La unidad experimental fue de 20 plantas.

Las mediciones de las variables se realizaron sobre 10 plantas, de las cuales 5 se destinaron para registrar el peso seco a cosecha.

Los registros se procesaron con el programa estadístico Infostat (versión 2007p). Se realizó el análisis de varianza y se compararon las medias con el test de Duncan con un nivel de significancia de 0,05.

Se aplicó la prueba de hipótesis de normalidad de Shapiro-Wilks modificado y la prueba de Levene para determinar la homogeneidad de las varianzas. Las variables que no presentaron distribución normal se transformaron por medio de la raíz cuadrada (\sqrt{x}).

Debido a la confirmación de la existencia de multicolinealidad, los parámetros meteorológicos se analizaron en forma separada.

Se calcularon correlaciones y regresiones entre las variables relacionadas a las plantas con la PAR, con el fotoperíodo y con la temperatura.

3. Resultados y discusión:

Los parámetros meteorológicos que caracterizaron las distintas épocas de plantación se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros meteorológicos de las distintas épocas de plantación de petunias en San Pedro, Provincia de Buenos Aires, (Años 2008 y 2009).

	Temp media del aire (°C)	Temp del aire media diurna (°C)	Temp del aire media noct (°C)	PAR acum. (moles PPF.m-2.s-1)	Fotoperíodo promedio (Hs)
Fecha 1 19mar / 5may	19,5	25,3	13,6	570,9	10,8
Fecha 2 14may / 23jul	14,0	19,5	8,4	489,8	9,1
Fecha 3 25 jun /29ago	14,0	19,7	8,1	536,9	9,8
Fecha 4 15ago/7oct	15,8	21,9	9,7	640,6	11,0
Fecha 5 24sep / 5nov	20,3	25,4	15,3	754,3	12,0
Fecha 6 05nov / 4dic	25,3	29,6	20,9	574,7	13,1
Fecha 7 11dic / 9ene	26,9	31,6	22,4	600,2	13,5
Fecha 8 11 feb / 16mar	25,5	30,6	20,5	636,0	13,1

Los límites para los principales factores climáticos fueron 9,1 a 13,5 hs para el fotoperíodo y 14 a 26,9 °C para la temperatura media del aire.

3.1. Duración del ciclo y sus etapas

Los registros de la duración del ciclo y de las etapas vegetativa y reproductiva se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Días de duración del ciclo y de las etapas vegetativa y reproductiva consideradas entre la plantación y la aparición de la primera flor y la aparición de la primera flor y la cosecha, respectivamente. Datos registrados sobre *Petunia x Hybrida*, cultivar *Ultra White*, sobre *Petunia x hybrida* cv *Ultra White*, en San Pedro, Provincia de Buenos Aires (años 2008 y 2009).

	Plantación a aparición 1° flor	Aparición 1° flor a Cosecha	Ciclo
Fecha 1 19 mar / 5 may	20	27	47
Fecha 2 14 may / 23 jul	45	25	70
Fecha 3 25 jun / 29 ago	35	30	65
Fecha 4 15 ago/ 7oct	27	26	53
Fecha 5 24 sep / 5 nov	22	19	41
Fecha 6 05 nov / 4 dic	16	13	29
Fecha 7 11 dic / 9 ene	17	12	29
Fecha 8 11 feb / 16 mar	18	15	33

Se puede observar que las plantaciones primavero-estivales de principios de noviembre a mediados de febrero tuvieron la menor duración del ciclo y las otoño-invernales, desde mediados de mayo a fines de junio, fueron las de mayor extensión.

La duración del ciclo completo de *Ultra White* estuvo principalmente influenciada en forma lineal e inversamente proporcional por el fotoperíodo promedio (Figura 1 A).

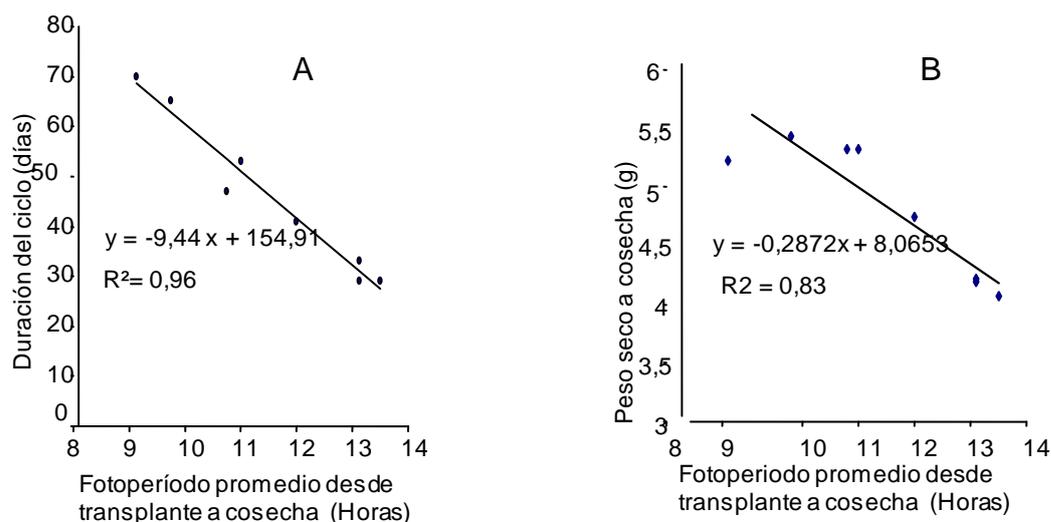


Figura 1. Relación entre el fotoperíodo promedio en el período desde transplante hasta cosecha y A: la duración del ciclo para 8 fechas de plantación y B: el peso seco a cosecha, de *Petunia x hybrida* cv *Ultra White*.

Cuando se consideraron sólo las temperaturas, sus relaciones con la duración del ciclo fueron similares al fotoperíodo pero con un ajuste algo menor: la media nocturna ($R^2 = 0,91$) explicó mas variabilidad que la media diaria ($R^2 = 0,89$) y que la media diurna ($R^2 = 0,86$); mientras que la PAR acumulada solo explicó el 23 % de la variabilidad en la duración del ciclo de las plantas de petunia (ecuaciones no mostradas).

Al analizar las dos etapas del ciclo por separado, se observó que la duración del período vegetativo estuvo influenciado principalmente por el fotoperíodo promedio, pero en una relación cuadrática ($R^2= 0,90$) (Figura 2 A): con una caída casi lineal hasta las 12 hs y un plateau entre 12 y 13 hs.

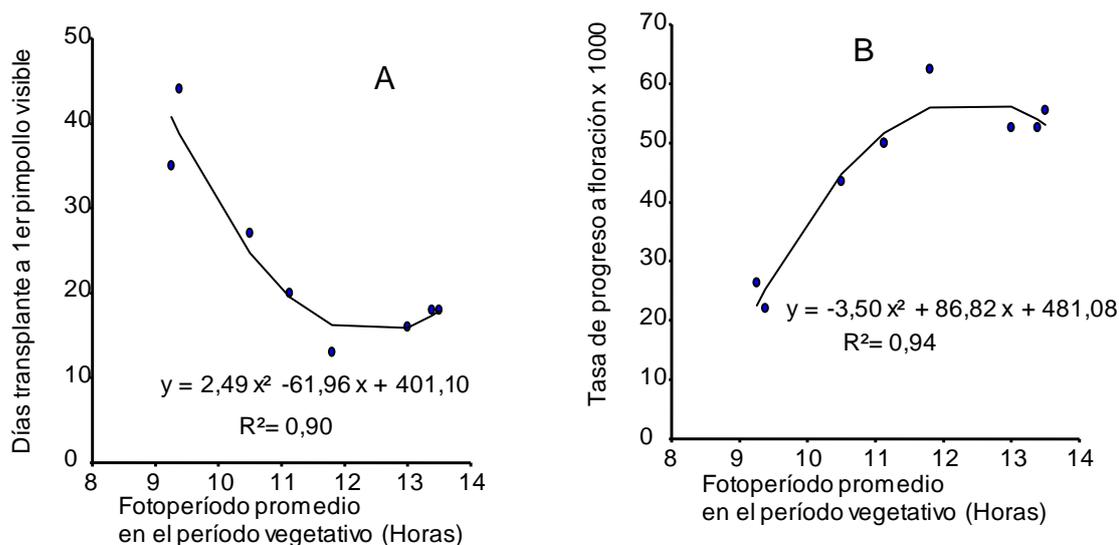


Figura 2. Relación entre el fotoperíodo promedio durante el período vegetativo y A) días desde trasplante a aparición visible del primer pimpollo y B) tasa de progreso a floración (x1000), para 8 fechas de plantación de *Petunia x hybrida cv Ultra White*.

La tasa de progreso hacia la floración también tuvo el mejor ajuste con el fotoperíodo promedio a partir de una relación cuadrática ($R^2= 0,94$), incrementándose hasta valores de 12 hs y presentando una ligera disminución a partir de las 13 hs (Figura 2 B).

Las plantaciones de principios de noviembre a mediados de febrero estuvieron expuestas a fotoperíodo superiores a 13 hs y a elevadas temperatura del aire durante el día, con valores promedio de 29,6 a 31,6 °C, que podrían haber determinado la demora en la aparición del primer pimpollo. Este comportamiento ya había sido registrado por Kaczperski *et al.* (1991) sobre el cultivar *Snow Cloud*, ya que con temperaturas superiores a 25 °C, la aparición visible del primer pimpollo tuvo una pequeña dilación atribuida al incremento de aborto de yemas.

Si bien el fotoperíodo promedio fue el factor que determinó primordialmente la duración del período vegetativo y la tasa de progreso hacia la floración, la temperatura del aire media diaria explicó un 85 % y un 70%, respectivamente, de la variabilidad en estas variables, con un ajuste cuadrático (ecuaciones no mostradas).

Aunque bajo las condiciones de este estudio no es posible determinar en forma aislada la influencia de cada factor meteorológico sobre la duración de la etapa considerada, dada la variabilidad explicada por la temperatura media, se podría sugerir que la misma también juega un rol importante en la determinación del inicio de la floración de *Ultra White*.

Estos resultados concuerdan con los de otros autores, quienes reportaron que la petunia es una planta cuantitativa de días largos y que las altas temperaturas aceleran la floración.

En una investigación precursora, Piringer y Cathey (1960), analizaron el comportamiento del cultivar *Ballerina*, cuando fue sometido a longitudes del día de 8 a 16 horas provistas por lámparas incandescentes y 16 horas con lámparas fluorescentes, encontrando luego de 65 días que las plantas que recibieron 8 horas de luz no habían florecido y solo presentaban yemas florales microscópicas, con 9 y 10 horas de luz las yemas eran macroscópicas y con más de 12 hs de fotoperíodo las plantas mostraron flores abiertas.

En una experiencia más reciente se han encontrado resultados similares respecto a la ausencia de floración con fotoperíodo de 8 horas de luz natural sobre los cvs de petunia *Purple Wave*, *Celebrity Burgundy*, *Fantasy Pink Morn* y *Dreams Red* (Erwin *et al.* 1997).

Adams *et al.* (1998), encontraron que, para *Expres Blush Pink*, la tasa de progreso hacia la floración se incrementaba linealmente con el aumento del fotoperíodo hasta un valor crítico de $14,4 \pm 0,6$ h.d-1, y con el incremento de la temperatura, hasta un óptimo que depende del fotoperíodo.

Los fotoperíodos registrados sobre *Ultra White* tuvieron mínimos de 9,1 hs de luz natural (plantación de mediados de mayo), y no se observó ausencia de floración, por lo que este factor parecería no ser limitante para la producción de petunias en época invernal en la región norte de Buenos Aires.

Con respecto a las temperaturas del aire, en diversas experiencias se analizaron de manera específica su influencia sobre el tiempo a floración en distintos cultivares de petunia. Kaczperski *et al.* (1991), encontraron que la duración del período vegetativo de *Snow Cloud* fue mínima a 25 °C y la relación estuvo dada por una función cuadrática. Warner (2010), para *Mitchell* registró una temperatura óptima de la tasa de progreso hacia la floración menor a 26 °C. Mattson y Erwin (2003), informaron para *Wave Purple*, una reducción de 112 a 45 días en los días a primera flor visible, cuando la temperatura aumentó de 12 a 24 °C.

En coincidencia con estos antecedentes, para *Ultra White*, con valores de 25,7 °C de temperatura media del aire se observó la menor tasa de progreso hacia la floración.

Por lo tanto, bajo condiciones naturales de cultivo en invernadero en el Norte de la Provincia de Buenos Aires se confirmarían los hallazgos de otros autores bajo ambientes controlados: mayor tasa de progreso hacia la floración a medida que los valores de fotoperíodo y de temperatura se incrementan.

No se observó un umbral mínimo de fotoperíodo que determinara ausencia de pimpollos florales en *Ultra White*.

Con respecto a la etapa reproductiva, la variabilidad de su duración estuvo mejor explicada, de manera lineal e inversamente proporcional, por la temperatura del aire media nocturna ($R^2= 0,97$) (Figura 3 A) y por la temperatura del aire media diaria ($R^2= 0,96$) (Figura 3 B), que por el fotoperíodo ($R^2= 0,77$, ecuación no mostrada).

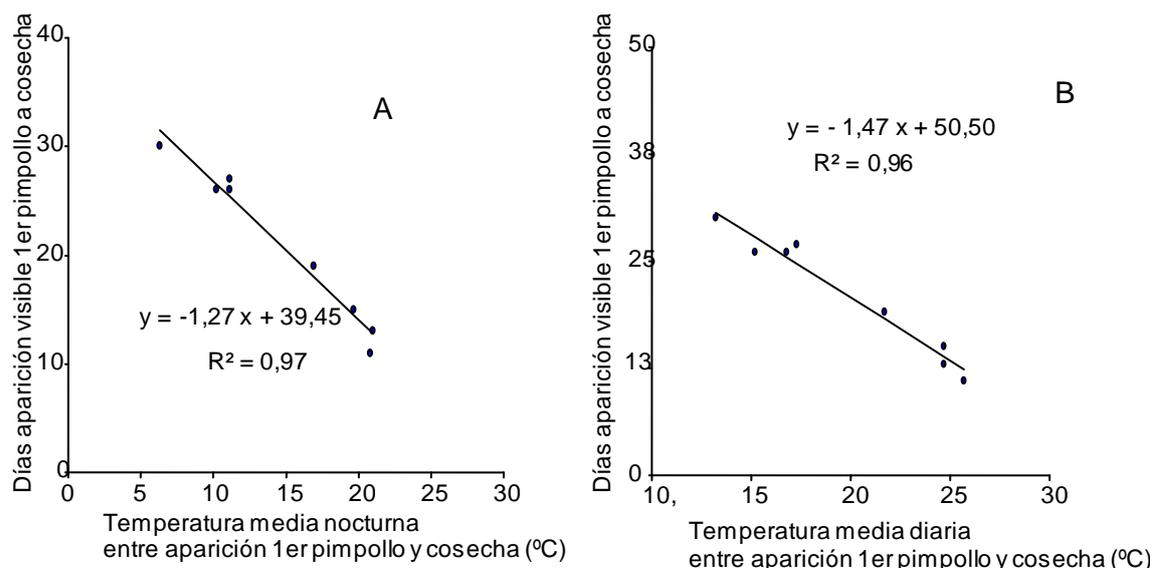


Figura 3. Relación entre la temperatura del aire media nocturna (A) o la temperatura del aire media diaria (B) desde aparición visible del primer pimpollo hasta cosecha y la duración de dicho período para 8 fechas de plantación de *Petunia x hybrida* cv *Ultra White*.

Los moles PAR acumulados en el período comprendido entre la aparición del primer pimpollo y la cosecha, prácticamente no explicaron la variabilidad de la etapa considerada ($R^2 = 0,03$, ecuación no mostrada).

3.2. Parámetros evaluados vinculados a la calidad de las plantas:

La Tabla 3 muestra la comparación entre fechas de plantación para altura de plantas a aparición visible del pimpollo y la acumulación y distribución de materia seca a cosecha.

Tabla 3. Comparación entre 8 fechas de plantación para algunas variables medidas y calculadas sobre *Petunia x hybrida* cv *Ultra White*, en San Pedro, Provincia de Buenos Aires, años 2008 y 2009.

	Altura del tallo principal (cm) a inicios de floración	Peso seco total (g) a cosecha	Distribución del peso seco total (%)		
			Raíz	Tallo+ Hojas	Flores
Fecha 1 19 mar / 5 may	3,7 f	5,32 a	19,6 a	65,7 a	14,7 c
Fecha 2 14 may / 23 jul	5,2 e	5,03 ab	18,1 a	63,0 b	18,9 b
Fecha 3 25 jun / 29 ago	9,6 d	5,44 a	10,0 d	69,5 a	20,5 ab
Fecha 4 15 ago/ 7 oct	11,9 b	5,32 a	17,2 a	56,1 c	26,7 a
Fecha 5 24 sep / 5 nov	11,9 b	4,75 b	14,8 ab	59,3 b	25,9 a
Fecha 6 05 nov / 4 dic	10,6 c	4,19 c	11,6 c	63,4 ab	24,8 a
Fecha 7 11 dic / 9 ene	9,2 d	4,07 c	11,7 c	65,3 a	23,0 a
Fecha 8 11 feb / 16 mar	16,3 a	4,22 c	13,0 b	68,9 a	18,1 b
c.v	13,2	15,8	13,4	6,1	15,6

c.v.: coeficiente de variación. Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$).

La altura del tallo principal en el momento de aparición visible del primer pimpollo tuvo una alta relación lineal, e inversamente proporcional con el DIF de la etapa vegetativa ($R^2 = 0,91$): a mayor diferencia entre la temperatura diurna y la nocturna, en un rango de valores de entre 9 y 13 °C, menor fue la altura de las plantas (Figura 4).

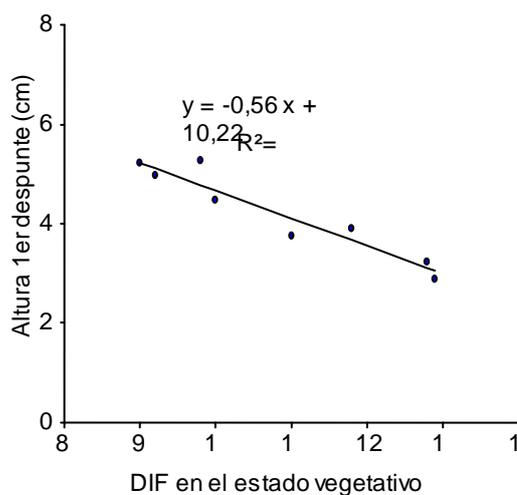


Figura 4. Relación entre el DIF en el estado vegetativo y la altura de las plantas a inicios de floración.

Mortensen *et al.* (1992) informaron sobre la gran variabilidad existente entre las variedades de *Petunia x Hybrida* en sus respuestas al DIF.

Otras experiencias han mostrado la influencia del fotoperíodo y de la temperatura media del aire sobre la altura de *petunia*.

Piringer y Cathey (1960) reportaron para *Ballerina*, un aumento en la altura de las plantas de aproximadamente 7 veces, cuando pasaron de ser cultivadas con 8 hs de luz (6,1 cm) a 16 hs de luz (44,8 cm), atribuyendo esta diferencia al aumento en el largo de los entrenudos, ya que su número disminuyó con el incremento en los valores de fotoperíodo.

Similares resultados informaron Adams *et al.* (1997), para *White* y *Malve*: cuando el fotoperíodo se extendió de 8 a 17 h.d-1, la altura promedio de la plantas se incrementó de 10,5 a 20,5 cm.

Kaczperski *et al.* (1991) sobre *Snow Cloud* encontraron que la altura de las plantas era mayor, cuanto más altas eran las temperaturas diurnas y nocturnas y este comportamiento se vería afectado por los niveles de radiación solar recibidos por el cultivo: a menor irradiancia, mayor altura de las plantas. Al igual que Piringer y Cathey (1960), propusieron que la diferencia en la altura se debió al alargamiento de los entrenudos.

La información obtenida para *Ultra White* sugiere que en fechas de plantación estivales habría que evaluar la realización de prácticas culturales que reduzcan la altura de las plantas, si se hace necesario mejora su aspecto visual.

3.3. Peso seco y su distribución

La acumulación de materia seca total y su distribución variaron con las fechas de plantación (Tabla 3).

Las plantas cultivadas en primavera-verano crecieron con temperatura del aire superior a 30 °C y, aún recibiendo mayor PPF que las cultivadas en otoño-invierno, produjeron menor materia seca total. Este comportamiento podría deberse al mejor aprovechamiento de la PAR y a la mayor duración del ciclo de las plantas cultivadas durante el otoño e invierno respecto a las de las plantaciones primavera estivales, tal como propusieron Lieth *et al.* (1991). Estos autores, encontraron que *Snow Cloud* con temperaturas del aire superiores a 30 °C, mostró una disminución en el aprovechamiento del PPF recibido.

Considerando la influencia de los parámetros meteorológicos sobre la producción diaria de materia seca en *Ultra White*, el fotoperíodo explicó la mayor variabilidad (Figura 1 B). Los PPF promedio recibidos por día también tuvieron un buen ajuste ($R^2 = 0,80$), y la temperatura media explicó la menor variabilidad ($R^2 = 0,68$) (ecuaciones no mostradas).

En las relaciones entre la materia seca asignada a los distintos órganos de las plantas y los parámetros meteorológicos medidos; se observó que al analizar la variabilidad explicada por la temperatura media, el PPF y la duración del día, los valores del coeficiente de determinación fluctuaron entre 0,0006 y 0,185.

Por lo expuesto, se puede inferir que, para *Ultra White* cultivado bajo las condiciones del presente estudio, la cantidad de materia seca producida por día se encontraría determinada por la cantidad de horas de luz, los moles de PAR recibidos por día, y en menor medida, por la temperatura media. En cambio, la distribución de los fotoasimilados a los distintos órganos de la planta, no respondería a las condiciones ambientales registradas.

4. Conclusiones:

Para el cultivar de petunia *Ultra White* y bajo las condiciones del presente estudio:

El fotoperíodo explicó la mayor variabilidad en la duración del período vegetativo y en el valor de la tasa de progreso a floración, con relaciones lineales inversas.

La extensión de la etapa reproductiva estuvo influenciada principalmente por la temperatura media nocturna.

La altura del tallo principal al final de la etapa vegetativa, tuvo una alta relación lineal inversa con el DIF.

La cantidad de materia seca producida por día estuvo determinada principalmente por la cantidad de horas de luz, en una relación lineal inversa, pero su partición a los distintos órganos de la planta, no respondió a las condiciones ambientales registradas.

No se observaron umbrales de fotoperíodo ni de temperaturas que provocaran ausencia de pimpollos florales.

Los resultados obtenidos confirmarían las observaciones de otros autores sobre las complejas relaciones existentes entre los parámetros climáticos y las expresiones de las plantas de petunia.

Aunque la independencia entre la temperatura y la luz sea de difícil determinación y aún confirmando que algunos modelos de regresión compiten estrechamente por explicar el mayor porcentaje de variabilidad de las respuestas del cultivo, se destaca la utilidad de los resultados obtenidos para inferir que, agrónomicamente, es posible el cultivo de petunia a lo largo de todo el año en la región norte de la Provincia de Buenos Aires, bajo prácticas tradicionales, en invernaderos no climatizados.

Se sugiere, sin embargo, una evaluación de las ventajas económicas del mayor tiempo de ocupación del invernadero para las plantaciones otoño-invernales que incluya un estudio de demanda de mercado.

5. Bibliografía

- Adams S.R., Pearson S and Hadley P. 1997. The effects of temperature and photoperiod on the flowering and morphology of trailing petunias. *Acta Horticulturae*. (ISHS) 435:65-76
- Adams S.R., Hadley P. and Pearson S. 1998. The effects of temperature, photoperiod and photosynthetic photon flux on the time to flowering of Petunia 'Express Blush Pink'. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 123: 577-580.
- Erwin J.E., Warner R., Smith G.T. and Wagner R. 1997. Photoperiod and temperature interact to affect Petunia x Hybrida Vilm. Development. *Horticultural Science* Vol 32 (3): 502.
- Kaczperski M.P., Carlson W.H. and Karlsson M.G. 1991. Growth and development of Petunia x hybrida as a function of temperature and irradiance. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 116: 232-237.
- Lieth J.H., Merrit R.H. and Kohl Jr H.C. 1991. Crop productivity of Petunia in relation to photosynthetically active radiation and air temperature. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 116 (4):623-626. 1991.
- Mattson, N.S. and Erwin, J.E. 2003. Temperature affects flower

- initiation and development rate of impatiens, Petunia and Viola. *Acta Horticulturae* (ISHS) 624:191-197
- Ministerio de Asuntos Agrarios. Gobierno de la Provincia Buenos Aires. Secretaria de Agricultura y Ganadería. 2006. Censo Hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires. Publicado en Internet, disponible en: <http://www.ec.gba.gov.ar/estadistica/chfba/censohort.htm>, Activo junio 2014.
- Mortensen L. Leiv M. and Moe R. 1992. Effect of various day and night temperature treatments on the morphogenesis and growth of some greenhouse and bedding plant species. *Acta Horticulturae* (ISHS) 327:77-86
- Piringer A.A. and Cathey H.M. 1960. Effect of photoperiod, kind of supplemental light and temperature on the growth and flowering of petunia plants. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 76: 649-660.
- Shimai H., 2001. Flowering responses of petunia plants to photoperiod and irradiance. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 70(6): 691-696.
- Warner R. 2010. Temperature and photoperiod influence flowering and morphology of four *Petunia* spp. *Horticultural Science* 45(3): 365-368.