



Agronomic behavior of American lettuce cultivars in the Central department of Paraguay

Comportamiento agronómico de cultivares de lechuga americana en el departamento Central de Paraguay

Enciso - Garay, C. R.¹; Santacruz Oviedo, V. R.¹; Godoy, N. I.¹; Caballero, C. A.¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA), Paraguay.

*Autor para correspondencia (cipriano.enciso@gmail.com)

Recibido: 30/07/2019

Aceptado: 26/11/2019

ABSTRACT

Enciso - Garay, C. R.; Santacruz Oviedo, V. R.; Godoy, N. I.; Caballero, C. A. 2019. Agronomic behavior of american lettuce cultivars in the Central department of Paraguay. Horticultura Argentina 38 (97): 13 - 22.

Among the lettuce cultivars in Paraguay, the iceberg type (*Lactuca sativa* var. *capitata*) has been gaining market and increasing its cultivation area. The experiment was conducted in the period from July to October of 2018 under black mesh with 50% light retention, in the climatic conditions of the Julián Augusto Saldivar district, Central department, Paraguay (25° 11' 05" S y 57° 25' 12" W). The work aimed at evaluating the agronomic behavior of eight American lettuce cultivars (Julia, Dora, Angelina, Tainá, Tropical, Kaiser, Sun Valley and

Betty). The experimental design used was randomized complete blocks with four repetitions. No significant differences were observed in total, commercial, plant height, head height and head firmness. Commercial production varied between 199.6 g planta⁻¹ (Julia) and 254.87 g planta⁻¹ (Betty). The Angelina cultivar had the largest plant circumference, differing from Kaiser and Tropical. For head diameter, cultivar Betty presented the best result. All cultivars presented similar yields, so they can be used in the period of execution of the experiment, however, production techniques must be improved to increase productivity.

Additional key words: *Lactuca sativa* var. *capitata*, protected environment, productivity, competition, net shadow.

RESUMEN

Enciso - Garay, C. R.; Santacruz Oviedo, V.R.; Godoy, N. S.; Caballero, C.A. 2019. Comportamiento agronómico de cultivares

de lechuga americana en el departamento Central de Paraguay. Horticultura Argentina 38 (97): 13 - 22.

Entre los grupos de lechuga existentes en el Paraguay, el tipo americana (*Lactuca sativa* var. *capitata*) viene ganando mercado y aumentando su área de cultivo. El experimento fue conducido en el periodo de julio a octubre de 2018 bajo malla de sombreado de color negro con 50% de retención de luz, en las condiciones edafoclimáticas del Centro Agronómico Departamental, ubicado en el distrito de Julián Augusto Saldívar, departamento Central, Paraguay (25° 11' 05" latitud S y 57° 25' 12" longitud O). El trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de ocho cultivares de lechuga americana (Julia, Dora, Angelina, Taina, Tropical, Kaiser, Sun Valley y Betty). El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

No se observaron diferencias significativas en la producción total, comercial, altura de planta, altura de cabeza, firmeza de cabeza y sanidad. La producción comercial varió entre 199,6 g planta⁻¹ (Julia) y 254,87 g planta⁻¹ (Betty). La cultivar Angelina presentó mayor circunferencia de planta, difiriendo de Káiser y Tropical. Para diámetro de la cabeza, la cultivar Betty presentó el mejor resultado. Todas las cultivares presentaron similar rendimiento, por lo cual pueden ser utilizadas en el periodo de ejecución del experimento, sin embargo, deben mejorarse las técnicas de producción para incrementar la productividad.

Palabras claves adicionales: *Lactuca sativa* var. *capitata*, ambiente protegido, productividad, competición, sombráculo.

1. Introducción

La lechuga (*Lactuca sativa* L) es la hortaliza de hojas más cultivada y consumida en el mundo. Se estima un área cosechada mundial de 1.227.358 ha y producción de 26.866.557 toneladas (FAO, 2017). En el Paraguay es un rubro de gran importancia económica, cultivada principalmente por productores familiares en pequeñas propiedades, en áreas periurbanas de las grandes ciudades. Dichos productores se caracterizan por la escasa disponibilidad de tierra que poseen, razón por la cual el cultivo de hortalizas de hojas como la lechuga americana o arrepollada, conocida también como “iceberg” y “crisphead”, representa una importante opción económica debido al ciclo corto que presenta, pudiendo realizarse varias siembras y cosechas durante el año.

La lechuga del tipo americana (*Lactuca sativa* var. *capitata*) se diferencia de los otros tipos por presentar hojas externas de color verde oscura, formación de cabezas y tener las hojas crocantes. Además, según Henz & Suinaga (2009) tienen mejor conservación poscosecha y resistencia al transporte y manoseo. Debido a las características sobresalientes que presenta este tipo de lechuga, que permite su uso para consumo en fresco, principalmente en ensaladas y también para la elaboración de comidas rápidas, su demanda en los últimos años en el mercado nacional ha ido en aumento, siendo su producción insuficiente en determinadas épocas del año, por lo cual es importado de países como Argentina y Uruguay.

La formación de cabezas en el cultivo de lechuga está muy influenciada por las condiciones ambientales, debiendo existir un equilibrio entre luz y temperatura. En periodos con escasa iluminación no forman adecuadamente cabeza, si las temperaturas a las cuales son sometidas son superiores a 20 °C. En condiciones de fotoperiodos largos y fuertes iluminaciones, la formación de cabezas puede verse favorecida por temperaturas del orden de 20 °C. Temperaturas diurnas entre 17 y 28 °C y nocturnas que varíen entre 3 y 12 °C son ideales para una buena formación de cabeza (Maroto, 2002).

Una de las alternativas para la producción de lechuga americana en periodos donde las condiciones de temperatura son elevadas para el desarrollo del cultivo, es la utilización de

mallas media sombra o sombráculos que reducen la incidencia directa de los rayos solares, disminuyendo la temperatura. Ilic & Fallik (2017) mencionan que las mallas de sombreo son fabricadas de polietileno con diferentes niveles de sombreaje, tamaño de redes y colores, siendo muy utilizados en cultivos hortícolas y ornamentales.

Por otro lado, el uso de cobertura de suelo con material plástico, *mulching* o acolchado es una técnica muy utilizada para la producción de alimentos, entre ellos la lechuga americana, debido a que controla las malezas, reduce la pérdida de agua del suelo a través de la evaporación y además permite obtener productos limpios (Almeida *et al.*, 2015).

Ensayos de competición de cultivares de lechuga americana realizados en diversas condiciones climáticas han demostrado una gran diversidad en el comportamiento agronómico, donde las cultivares expresan en forma diferencial su potencial productivo en función a las condiciones ambientales (Souza *et al.*, 2013; Blind & Silva Filho, 2015; Yuri *et al.*, 2017).

En el Paraguay existen diversas cultivares de lechuga del tipo americana importadas, disponibles en el mercado para la siembra, sin embargo, son escasas las investigaciones realizadas sobre el comportamiento agronómico de las mismas, para su recomendación a los productores. Uno de los factores de manejo que tiene influencia en el éxito es la selección de cultivares con buena adaptación a las condiciones agroecológicas locales. Yuri *et al.*, (2004) señalan que las mejores cultivares son aquellas adaptadas a las condiciones de la región de producción, debido a que cada una de ellas requiere condiciones especiales de temperatura y fotoperiodo para la obtención de características cualitativas deseables y de productividad.

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de cultivares de lechuga americana, en las condiciones agroclimáticas del municipio de J. Augusto Saldívar, departamento Central, Paraguay.

2. Materiales y métodos

La investigación fue desarrollada en el periodo de julio a octubre de 2018 en el Campo Experimental del Centro Agronómico Departamental, ubicado en el distrito de J. Augusto Saldívar, departamento Central, Paraguay, a una altitud de 159 msnm, teniendo como coordenadas geográficas 25° 11' 05" latitud Sur y 57° 25' 12" longitud Oeste. La media anual de precipitación es de 1500 mm, la temperatura media anual de 22,5 °C y la evapotranspiración de 1.200 mm. En la Figura 1 se presenta las temperaturas máximas, medias y mínimas registradas durante el periodo de ejecución del trabajo experimental (UNA/FP, 2018).

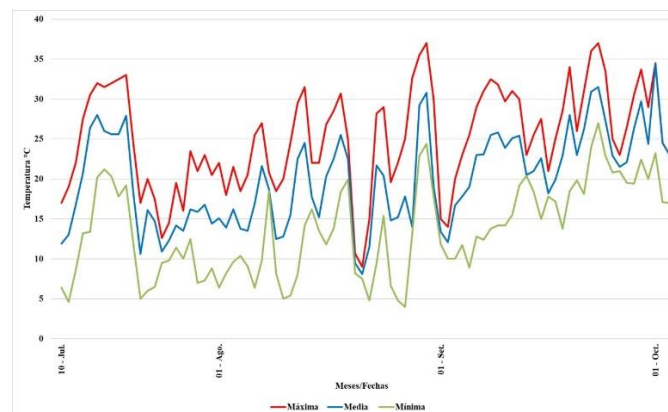


Figura 1. Temperatura máxima, media y mínima registradas durante la ejecución del experimento. Fuente: UNA/FP (2018).

El suelo del área experimental pertenece al orden Ultisol y textura areno franco. La muestra de suelo extraída de la parcela experimental hasta una profundidad de 30 cm, y enviada al Laboratorio de Suelo de la FCA/UNA, presenta los siguientes atributos: pH = 6,20, materia orgánica = 0,60%, P = 82,88 (mg/kg), $\text{Ca}^{+2} = 1,26 \text{ cmol}_c/\text{kg}$, $\text{Mg}^{+2} = 0,49 \text{ cmol}_c/\text{kg}$, $\text{K}^{+} = 0,06 \text{ cmol}_c/\text{kg}$, $\text{Al}^{+3} + \text{H}^{+} = 0$.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar, donde los tratamientos estuvieron representados por ocho cultivares de lechuga americana (Julia, Dora, Angelina, Taina, Tropical, Káiser, Sun Valley y Betty), con cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida por cuatro hileras de ocho plantas, totalizando 32 plantas.

La producción de plantines se efectuó en bandejas de *isoport* de 128 celdas, cargadas con sustrato comercial. La siembra se realizó el 10/07/18 y las bandejas se mantuvieron en casa de vegetación, donde se realizó el riego por micro aspersion dos veces por día, hasta el momento del trasplante.

La preparación de suelo se realizó con aradas, rastreadas y posteriormente fueron confeccionados los lomos de 1,20 m de ancho y 0,15 m de altura. En cada lomo se colocaron dos líneas de cintas de riego por goteo, con emisores distanciados cada 0,30 m, con caudal de $1,5 \text{ L h}^{-1}$ y posteriormente cubiertos con *mulching* bicolor (blanco y negro), colocando la parte de color negro hacia abajo, por su eficiente control de malezas, mientras que la cara superior de color blanco hacia arriba, debido a que refleja toda la luz incidente, evitando el calentamiento del plástico, permitiendo una mayor iluminación para el cultivo, con lo cual puede aumentar la actividad fotosintética de la planta. En toda el área experimental fue instalada una estructura de 2,20 m de altura, sobre la cual se colocó una malla de color negro con 50% de retención de luz. Esta malla fue utilizada debido a que es el material más difundido entre los productores hortícolas en el país.

El trasplante se efectuó el 17 de agosto de 2018, utilizando un distanciamiento de 0,35 m entre hileras y 0,35 m entre plantas, cuando los plantines presentaban 3 a 4 hojas definitivas, y luego se procedió inmediatamente al riego. Esta operación se efectuó diariamente hasta la cosecha.

Las fertilizaciones se efectuaron en base a los resultados del análisis de suelo y las recomendaciones del Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

La cosecha de todas las cultivares se realizó el 3 de octubre, a los 46 días después del trasplante, cuando se observó que las mismas alcanzaron el máximo crecimiento y la formación de cabezas compactas. Las evaluaciones se realizaron en seis plantas de las hileras centrales de cada unidad experimental en el momento de la cosecha y fueron:

- Circunferencia de la planta (cm): se realizó con una cinta métrica, para lo cual se consideró los bordes externos de la planta, formado por las hojas más grandes.
- Diámetro del tallo (cm): se midió en la base próxima a la cabeza de la planta. Se cuantificó con un calibrador Vernier digital.
- Producción total (g planta^{-1}): para esta evaluación las plantas se cortaron al nivel del suelo y fueron pesadas con todas las hojas, utilizando una balanza con sensibilidad de 0,5 g.
- Producción comercial (g cabeza^{-1}): para determinar esta variable se eliminaron las hojas externas y se pesaron solamente las cabezas comerciales.
- Diámetro de cabeza (cm): el diámetro fue medido en la parte media de la cabeza. Los calibres se cuantificaron con un calibrador Vernier digital.
- Altura de la cabeza (cm): se realizó en forma longitudinal a la cabeza. Los calibres se cuantificaron con un calibrador Vernier digital.
- Altura de planta (cm): fue medido desde la base de la planta, hasta la hoja más alta con una regla.

- Firmeza de cabeza: se utilizó la metodología de Souza *et al.*, (2013) atribuyendo valores de 0 a 5. Donde 0 = plantas con ausencia total de cabeza, 1= plantas con cabeza sin relleno definido, 2 = plantas que presentan cabeza con relleno aparente y hojas periféricas sueltas, 3 = plantas con cabeza que presentan relleno definido y hojas iniciando la compactación en la periferia, 4 = plantas con cabeza que presenta relleno definido y hojas periféricas compactas, pero que permitan individualización visual y 5 = cabeza con relleno compacto y sin individualización visual de hojas periféricas.

- Sanidad de la planta: se evaluó utilizando la escala visual de valores sugerido por Mota *et al.*, (2003), donde 1 = plantas con las hojas externas altamente atacadas por enfermedades foliares, 2 = presencia abundante de lesiones en hojas externas, 3 = presencia moderada de lesiones en hojas externas, 4 = lesiones escasas en hojas externas y 5 = plantas con las hojas externas sanas.

Los datos fueron sometidos al análisis de varianza, y cuando existieron diferencias significativas, las medias fueron comparadas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error utilizando el programa estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2015).

3. Resultados y discusión

3.1 Circunferencia de la planta, diámetro de tallo y altura de planta:

El análisis estadístico indicó diferencias estadísticas en la circunferencia de la planta y diámetro de tallo. En la altura de planta no se encontraron diferencias estadísticas significativas (Tabla 1).

Tabla 1. Circunferencia de la planta, diámetro de tallo y altura de planta de ocho cultivares de lechuga americana. J. A. Saldívar. Paraguay. 2018.

Cultivar	Circunferencia de la planta (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Altura de planta (cm)
Julia	54,50 a	1,23 b	19,31 ^{ns}
Dora	54,95 a	1,35 ab	22,33
Angelina	55,71 a	1,48 ab	21,12
Taina	52,37 ab	1,36 ab	20,12
Tropical	47,54 b	1,64 a	21,12
Káiser	48,75 b	1,38 ab	20,96
Sun Valley	52,21 ab	1,37 b	21,04
Betty	54,96 a	1,42 ab	20,00
C. V. (%)	4,42	10,80	7,56

^{ns} = no significativo al 5% de probabilidad de error.

Medias seguidas por la misma letra en la columna no difieren estadísticamente entre sí por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Las cultivares Julia (54,50 cm), Dora (54,95 cm), Angelina (55,71 cm) y Betty (54,96 cm) se destacaron en circunferencia de la planta y, fueron estadísticamente superiores a Tropical y Káiser, pero similares a Taina y Sun Valley (Tabla 1). Estos resultados son inferiores a lo observado por Flôres *et al.*, (2016) quienes al evaluar 10 cultivares de lechuga americana encontraron medias entre 66,13 y 84,54 cm de circunferencia de la planta en el municipio de Humaitá, estado de Amazonas, Brasil.

Respecto al diámetro de tallo, la cultivar Tropical (1,64 cm), difirió estadísticamente de Julia (1,23 cm) y Sun Valley (1,37 cm) pero fue similar a las demás. Estos resultados coinciden con lo reportado por Brzezinski *et al.*, (2017) quienes al evaluar cuatro cultivares de lechuga

americana, también encontraron diferencias estadísticas para esta variable, donde las plantas de la cultivar Angelina lograron media de 2,38 cm y Taina de 2,31 cm, que son superiores a las obtenidas en esta investigación para las mismas cultivares, que fueron de 1,48 y 1,36 cm, respectivamente. Santi et al. (2013) mencionan que el diámetro del tallo de la lechuga americana es una característica muy importante para las industrias *fast foods*, debido a que son retirados manualmente de la cabeza y, cuanto más grueso es el tallo, más rápidamente puede ser retirado, aumentando el rendimiento industrial.

La altura de planta varió entre 19,31 cm (Julia) y 22,33 cm (Dora), sin que existan diferencias estadísticas significativas entre cultivares. Con Angelina se obtuvo media de 21,12 cm y con Taina de 20,12 cm, valores superiores a lo reportado por Brzezinski *et al.*, (2017), quienes al evaluar la altura de plantas de cultivares de lechuga americana obtuvieron para Angelina una media de 16,60 cm y para Taina de 16,67 cm. Blind & Silva Filho (2015) al evaluar 19 cultivares de lechuga americana no encontraron diferencias significativas, obteniendo medias de 11,4 cm con Taina, 10,6 cm con Káiser y 12,6 cm con Julia. La mayor altura de plantas podría estar relacionada a una mayor susceptibilidad de la cultivar a la floración prematura.

3.2 Producción total, producción comercial y sanidad:

En la Tabla 2 se expresan las medias de producción total, producción comercial y sanidad de ocho cultivares de lechuga americana.

Tabla 2. Producción total, producción comercial y sanidad de ocho cultivares de lechuga americana. Centro Agronómico Departamental. J. A. Saldívar. Paraguay. 2018.

Cultivar	Producción (g planta ⁻¹)		Sanidad
	Total	Comercial	
Julia	400,66 ^{ns}	199,66 ^{ns}	4,0 ^{ns}
Dora	472,71	248,12	3,6
Angelina	456,78	223,00	4,0
Taina	427,71	218,75	4,0
Tropical	427,29	237,21	4,0
Káiser	411,46	232,87	4,0
Sun Valley	441,04	204,46	4,0
Betty	461,46	254,87	4,0
C. V. (%)	12,96	16,19	3,36

^{ns} = no significativo al 5% de probabilidad de error.

No se observaron diferencias significativas entre tratamientos en la producción total, producción comercial y sanidad (Tabla 2).

En la producción total, las medias estuvieron entre 400,66 g planta⁻¹ (Julia) y 461,46 g planta⁻¹ (Betty), sin que existan diferencias estadísticas. Considerando la cultivar con mayor producción y la de menor producción, hubo una diferencia de 13,17%. Estas medias son inferiores a lo reportado por Yuri *et al.*, (2004) quienes evaluando ocho cultivares de lechuga americana obtuvieron producción total entre 771 y 1.075 g planta⁻¹ en las condiciones del municipio Santana da Vargem, estado de Minas Gerais, Brasil. Por su parte, Souza *et al.*, (2013) reportaron que en su investigación la cultivar Angelina presentó producción total de 547,4 g planta⁻¹, superior a la media de 456,78 g planta⁻¹, obtenida en este trabajo.

Respecto a la producción comercial, las medias estuvieron entre 199,66 g planta⁻¹ (Julia) y 254,87 g planta⁻¹ (Betty). A pesar de que no hubo diferencias estadísticas significativas, la cultivar Betty presentó un rendimiento comercial superior de 21,66 % respecto a Julia. Las cultivares Angelina y Taina presentaron medias de 223,00 y 218,75 g planta⁻¹, valores superiores a lo reportado por Brzezinski *et al.*, (2017), quienes al evaluar el desempeño

agronómico de cuatro cultivares de lechuga americana, reportaron medias de 175 y 188 g planta⁻¹, para las mismas cultivares mencionadas anteriormente. Oliveira *et al.*, (2016) tampoco encontraron diferencias en la producción comercial al evaluar cultivares de lechuga americana, sin embargo, la media que obtuvieron con Káiser (477,45 g planta⁻¹), es superior al obtenido en este experimento para la misma cultivar que fue de 232,87 g planta⁻¹.

Yuri *et al.*, (2017) evaluaron 22 cultivares de lechuga americana, entre ellas Angelina que presentó rendimiento comercial de 267 g planta⁻¹, que es próximo a la media de 223,0 g planta⁻¹ obtenido en esta investigación. Los autores mencionados anteriormente obtuvieron el máximo rendimiento comercial de 500 g planta⁻¹ con la cultivar Laurel, que es muy superior a la media de 254,87 g planta⁻¹ obtenida en esta investigación con la cultivar Betty, que fue la más productiva. Estas diferencias en el rendimiento pueden ser debidas al clima entre las regiones donde se realizaron las investigaciones, conforme a Souza *et al.*, (2013) las temperaturas elevadas durante el ciclo del cultivo de la lechuga reducen la capacidad de expresión del potencial genético, siendo responsables por los cambios fisiológicos y morfológicos de las plantas, afectando el crecimiento, la producción y calidad, impidiendo a los genotipos expresar todo su potencial.

Las temperaturas (Figura 1) registradas durante el desarrollo de las cultivares y principalmente, cuando se forman las cabezas, fueron muy superiores a las temperaturas ideales para la lechuga americana, que según Maroto (2002) debe estar entre 17 y 28 °C durante el día y entre 3 y 12 °C durante la noche para una buena formación de cabeza. En esta investigación desde el 6 de setiembre en adelante la temperatura mínima y máxima diaria fue superior a la ideal.

Para la sanidad no hubo diferencias entre cultivares, pudiendo ser consideradas todas de buena sanidad para el periodo en que se desarrolló la investigación. Estos resultados son semejantes a los reportados por Souza *et al.*, (2013) quienes evaluando la sanidad de plantas de seis cultivares de lechuga americana, entre ellas Angelina, no encontraron diferencias estadísticas, obteniendo valores entre 3,5 y 4,1, utilizando la misma metodología de la presente investigación.

3.3 Diámetro de cabeza, altura de cabeza y firmeza de cabeza:

En la Tabla 3 se muestran las medias del diámetro de cabeza, altura de cabeza y firmeza de cabeza de ocho cultivares de lechuga americana.

El análisis de varianza detectó diferencias estadísticas significativas en el diámetro de cabeza, no así para altura de cabeza y firmeza de cabeza (Tabla 3).

Tabla 3. Diámetro de cabeza, altura de cabeza y firmeza de cabeza de ocho cultivares de lechuga americana. Centro Agronómico Departamental. J. A. Saldívar. Paraguay. 2018.

Cultivar	Diámetro de cabeza (cm)	Altura de cabeza (cm)	Firmeza de cabeza
Julia	13,93 ab	9,76 ^{ns}	3,08 ^{ns}
Dora	13,74 abc	10,34	3,75
Angelina	14,38 ab	11,08	3,41
Taina	14,19 ab	16,83	4,17
Tropical	12,81 bc	10,35	3,96
Káiser	11,94 c	10,64	3,71
Sun Valley	17,76 bc	12,91	3,25
Betty	14,70 a	9,89	3,41
C. V (%)	5,74	36,20	17,03

^{ns} = no significativo al 5% de probabilidad de error.

Medias seguidas por la misma letra en la columna no difieren estadísticamente entre sí por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

La cultivar Betty presentó mayor diámetro de cabeza (14,70 cm), difiriendo estadísticamente del segmento conformado por Tropical (12,81 cm), Sun Valley (17,76 cm) y Káiser (11,94 cm), pero similar a las demás (Tabla 3). Souza *et al.*, (2013) en su investigación observaron una variación entre 15,50 y 17,10 cm al evaluar seis cultivares de lechuga americana. El diámetro de cabeza indica el tamaño del producto comercial que está relacionado con el comportamiento morfológico de la lechuga, ya que la formación de la cabeza se produce por la imbricación de las hojas más jóvenes en el proceso para formar una cabeza compacta, pudiendo no ocurrir, formando cabezas malformadas y / o sin formación de cabezas, lo que resulta en un diámetro más pequeño (Blind & Silva Filho, 2015).

Para altura de cabeza (Tabla 3), se obtuvieron medias entre 9,76 cm (Julia) y 12,91 cm (Sun Valley). Souza *et al.*, (2013) trabajando con seis cultivares de lechuga americana, obtuvieron medias entre 12,9 cm (Raider Plus) y 16,1 cm (Angelina), valores superiores a los encontrados en esta investigación.

Se verificó que para la variable firmeza de cabeza (Tabla 3) no hubo diferencias estadísticas significativas entre cultivares, con medias entre 3,08 (Julia) y 4,17 (Taina). En este trabajo Angelina arrojó media de 3,41, superior a la media de 2,15 y 3,30 reportada por Souza *et al.*, (2013) para la misma cultivar en cosechas realizadas a los 60 y 67 días después de la siembra, en Cáceres, M T, Brasil. De acuerdo a Mota *et al.*, (2001) si la cabeza de la lechuga posee buena firmeza, también aumenta el número de hojas internas, favoreciendo el tamaño de la cabeza comercial y de su masa.

La cultivar Tropical presentó ligero cambio de color en las hojas superiores de la cabeza, próxima a la cosecha, pasando de verde a ligeramente rojiza, que puede ser debido a las altas temperaturas (Figura 1) e inicio de emisión del pedúnculo floral. Si bien no se realizó estudios de ciclo, esta cultivar podría ser cosechada por lo menos una semana antes que las demás para evitar visualizar a simple vista el pigmento rojizo, que puede ser limitante para su comercialización.

La calidad de la lechuga americana está determinada por la firmeza y el tamaño de la cabeza, siendo preferido por los consumidores aquellas cultivares que presentan cabezas bien formadas y compactas. En este trabajo, a pesar de que no hubo diferencias en esta variable, la cultivar Taina fue quien presentó la mayor media.

4. Conclusión

Las cultivares evaluadas presentan diferencias en la circunferencia de la planta y diámetro del tallo y de la cabeza. En la producción comercial no se observan diferencias, indicando que cualquiera de las cultivares puede ser cultivado en la época en que se realizó la investigación, sin embargo, deben realizarse más estudios para selección de cultivares mejor adaptadas a condiciones sub tropicales. Finalmente es promisorio continuar con las investigaciones sobre tecnologías de producción que permitan incrementar los rendimientos y seleccionar las cultivares que mejor se adecuen a las condiciones particulares.

5. Bibliografía

- Almeida, W.F. de; Lima, L.A.; Pereira, G.M. 2015. Drip pulses and soil mulching effect on american crisphead lettuce yield. *Engenharia Agrícola*. 35(6):1009-1018.
- Blind, A.D. & Silva Filho, D.F. 2015. Desempenho produtivo de cultivares de alface americana na estação seca da Amazônia central. *Biosci*. 31(2):404-414.
- Brzezinski, C.R.; Abati, J.; Geller, A.; Werner, F. & Zucarelt, C. 2017. Produção de cultivares de alface americana sob dois sistemas de cultivo. *Ceres*. 64(1):83-89.
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; González, L.; Tablada, M. & Robledo, C.W. 2015. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2017. Datos sobre lechuga y achicoria. FAOESTAD (en línea). Consultado 12 jul. 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>.
- Flôres, J.A.; Santos, L.A.C. dos; Silva, D.M.P. da; Oliveira, I.A. de & Pereira, C.E. 2016. Desempenho agrônômico de cultivares de alface em casa de vegetação no município de Humaitá, AM. *Ciências Agroambientais*. 14(2): 113-116.
- Henz, G.P. & Suinaga, F. 2009. Tipos de alface cultivados no Brasil. Brasília, Embrapa Hortaliças. 7 p. Comunicado Técnico, 75.
- Ilic, Z.S.; E. 2017. Light quality manipulation improves vegetable quality at harvest and postharvest: a review. *Environmental and Experimental Botany*. 139, 77-90.
- Maroto, J.V. 2002. Horticultura herbácea especial. 3 ed. Mundi Prensa. Madrid. 702 p.
- Meneses, N.B.; Moreira, M.A.; de Souza, I.M. & Bianchini, F.G. 2016. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de cobertura do solo. *Revista Agro@mbiente On-line*, 10(2): 123-129.
- Mota, J.H.; Souza, R.J.S.; Silva, E.C.; Carvalho, J.G. & Yuri, J.E. 2001. Efeito do cloreto de potássio via fertirrigação na produção de alface-americana em cultivo protegido. *Ciência e Agrotecnologia*, 25(3):542-549.
- Mota, J.H.; Yuri, J.E.; Freitas, S.A.C. de; Rodrigues Junior, J.C.; Resende, G.M. de & Souza, R.J. de. 2003. Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. *Horticultura Brasileira*, 21(2): 234-237.
- Oliveira, A.M.P.; Aguiar, R.M.; Bronze, A.B.S.; Lima Junior, J.A. & Aviz, W.L.C. 2016. Desempenho de diferentes variedades de alface americana nas condições da amazônia oriental. *Ciência Agrícola*. 14(1):1-5.
- Santi, A.; Scaramuzza, W.L.M.P.B.; Neuhaus, A.; Dallacort, R.; Krause, W.; Tieppo, R.C. 2013. Desempenho agrônômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*. 31(2):338-343.
- Souza, A.L. de; Seabra Junior, S.; Diamante, M.S.; Souza, L.H.C. de & Nunes, M.A.M. 2013. Comportamento de cultivares de alface americana sob clima tropical. *Caatinga*. 26(4):123-129.
- UNA (Universidad Nacional de Asunción, Py), FP (Facultad de Politécnica). 2018. Anuario climatológico. San Lorenzo. Paraguay. 33 p.
- Yuri, J.E.; Resende, G.M. de; Mota, J.H.; Souza, R.J. de; Freitas, S.A.C. de & Rodrigues Junior, J.C. 2004. Comportamento de cultivares de alface americana em Santana da Vargem. *Horticultura Brasileira*. 22(2): 249-252.

Yuri, J.E.; Resende, G.M.; Costa, N.D. & Gomes, A.S. 2017. Desempenho agronômico de genótipos de alface americana no Submédio do Vale do São Francisco. Horticultura Brasileira. 35(2): 292-297.

Horticultura Argentina es licenciado bajo Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 2.5 Argentina.