



EFECTO DEL DIÁMETRO DEL BULBO Y LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CEBOLLA, POR EL MÉTODO SEMILLA-BULBO-SEMILLA

Effect of bulb diameter and planting density in seed onion production by the seed-bulb-seed method

Manuel Rodríguez González¹✉, Carlos de la Fé Montenegro², Rubén Vieras Marín¹ y Freddy Alonso de la Paz³

ABSTRACT. In this research is presented the results of the interaction between the bulb diameter and plant density in the production of onion seed variety Caribe-71 through seed-bulb-seed method in “La Esperanza” from Banao community in Ferralitic Red Leached soil. A design plot in strips with three treatments was used. Bulb were evaluated at 95 days for the number of umbels planted per nest; diameter of the umbel; umbels per meter; flower stalk scape height; flower bulbs amount and rate without umbels drops whilst 1 000 seed weight and the total yield at harvest was determined. The results showed that the number of umbels and size of them are directly proportional to the bulb size, but the possibility of increasing population density decreases as the bulb is larger, so if we increase it in the same as the bulb is smaller, increase yields. The treatment that used bulbs 3,0 to 4,0 cm of diameter and a density of 24 bulbs per meter exceeded 35 kg ha⁻¹ to treatment of bulbs with larger diameter and in 83 kg ha⁻¹ to treatment of smaller bulb in Banao conditions.

RESUMEN. En esta investigación se presentan los resultados de la interacción entre el diámetro del bulbo y la densidad de plantación en la producción de semilla de cebolla variedad Caribe 71 por el método semilla-bulbo-semilla en la finca “La Esperanza” de la comunidad Banao en suelo Ferralítico Rojo Lixiviado típico. Se empleó un diseño de parcelas en franjas con tres tratamientos. Se evaluaron a los 95 días de plantado el bulbo la cantidad de umbelas por nido; diámetro de la umbela; umbelas por metro lineal; altura del escape floral; cantidad de bulbos sin florecer y porcentaje de umbelas caídas, además se determinó el peso de 1 000 semillas y rendimiento total en el momento de la cosecha. Los resultados mostraron que el número de umbelas y el tamaño de éstas, son directamente proporcionales al tamaño del bulbo, pero la posibilidad de aumentar la densidad de población disminuye a medida que el bulbo es más grande, por lo que si se aumenta ésta en la misma medida que el bulbo es más pequeño, se incrementan los rendimientos. El tratamiento que utilizó bulbos de 3,0 a 4,0 cm de diámetro y una densidad de 24 bulbos por metro lineal superó en 35 kg ha⁻¹ al tratamiento de bulbos de mayor diámetro y en 83 kg ha⁻¹ al tratamiento del bulbo más pequeño en las condiciones de Banao.

Key words: *Allium cepa*, population density, yield, umbel

Palabras clave: *Allium cepa*, densidad de la población, rendimiento, umbela

¹ Universidad de Sancti Spiritus (UNISS), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Avenida de los Mártires # 360, Sancti Spiritus, Cuba

² Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, gaveta postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, CP 32 700

³ Productor de la CCS “Ramón Pando Ferrer”, Comunidad Banao, Sancti Spiritus Cuba

✉ manuel@uniss.edu.cu

INTRODUCCIÓN

La cebolla (*Allium cepa* L.) es una de las especies de hortalizas más explotada a nivel mundial, su utilidad en la alimentación es realmente reconocida y ninguna frase puede ser suficiente para elogiarla. En Cuba la producción nunca ha alcanzado niveles tales, como para autoabastecerse y esto ha obligado al país a hacer importaciones anuales, a costos muy elevados para satisfacer las necesidades.

La producción nacional es destinada, principalmente, al consumo interno y se cultiva en casi todo el país^A.

En Cuba, debido a las desfavorables condiciones climáticas que prevalecen, la producción de cebolla se limita, fundamentalmente, a los meses de invierno, ya que producir en otras estaciones constituye limitantes de productividad, adaptación y supervivencia de los cultivos (1). La cebolla (*Allium cepa* L) es una especie con alta adaptabilidad, producida y consumida en casi todos los países. Esta es una de las tres hortalizas más importantes y más ampliamente cultivadas en el mundo (2).

En el año 2013 se plantó aproximadamente 7 100 ha de cebolla, el 51 % corresponde a la región central, el 30 % a la región occidental y un 19 % a la región oriental. Las provincias de mayor área plantada son Sancti Spiritus con la mayor representación en Banao (1 500 ha), seguido de Artemisa y Mayabeque (1 300 ha) y Villa Clara (1 100 ha). El rendimiento promedio de la cebolla acopiada en el país es de 10,6 t ha⁻¹, su comportamiento por región 10,4 t ha⁻¹ en occidente, 11,5 t ha⁻¹ en el centro y en la zona oriental de 9,0 t ha⁻¹.

Todos los años se importan, aproximadamente, 12 toneladas de semillas a un costo aproximado de cinco millones de USD. También resulta difícil mantener un suministro estable de semilla de calidad de las variedades y líneas que mejor se han aclimatado al país (3), lo que trae como consecuencia fallos en la inducción y el desarrollo del bulbo en esta altitud; así como problemas relacionados con la germinación, energía germinativa y pureza varietal (1).

En el caso específico de la cebolla, según la política integral de semillas del Ministerio de la Agricultura (MINAG), resulta necesario mantener las importaciones de diferentes tipos, tales como la blanca, morada y amarilla, que junto a la producción nacional de semillas del tipo morada picante, que se está estimulando en la actualidad, permita establecer una estrategia varietal correcta que satisfaga los gustos de la población. Esta política varietal ha obligado al país a la creación de variedades (Caribe 71 y Jagua 9-72) que se adapten a nuestras condiciones de clima y se incremente la tolerancia de las principales enfermedades que atacan a ese cultivo en Cuba, objetivo logrado por un grupo de investigadores del INIFAT y el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" (IIHLD) (4).

La variedad Caribe-71 clasifica en el tipo seco picante, es una de las dos variedades que con el bulbo vernalizado producen semilla en Cuba. Esta variedad fue obtenida por investigadores cubanos

con el método de selección, tiene como patrón la variedad Red Creole. El nuevo descendiente supera a su progenitor en varios caracteres agronómicos y económicos, lo cual hace posible la producción de semillas en el país^B.

La cebolla es una planta bianual que necesita que bajas temperaturas induzcan la diferenciación de las yemas florales, para pasar de la fase vegetativa a la reproductiva (5). El método de producción de semilla más utilizado en condiciones tropicales es semilla-bulbo-semilla que se divide en cinco etapas o pasos^B.

Etapas de producción de bulbos madre: debe ser producido por el método de siembra directa o por el de trasplante y en los meses óptimos de siembra (octubre-noviembre-diciembre). La cosecha se hace normalmente en los meses de febrero-marzo-abril (meses más secos del año), cuando está avanzada la madurez y antes de que se seque completamente el follaje y el falso tallo pierda su rigidez. Los bulbos se terminan de secar al sol o en algún lugar ventilado.

Etapas de almacenamiento en condiciones ambientales: entre abril y junio (90-100 días) los bulbos se almacenan en condiciones ambientales y durante ese tiempo se revisan periódicamente, para eliminar algunos que se pudren a consecuencia de daños o por el ataque de enfermedades (6).

Etapas de hibernación: se realiza en cámaras frigoríficas o similares a temperaturas entre 4 y 8 °C, por espacio de tiempo mayor de 70 días, pero no superior a 110 días, este tiempo está determinado por el diámetro del bulbo. Humedad relativa hasta el 60 % (cuando es mayor se grelan). El período de hibernación se lleva a cabo desde mediados de julio hasta octubre^C.

Etapas de plantación y desarrollo de los bulbos invernados: la fecha óptima para la plantación es la primera quincena de noviembre, con una profundidad de plantación del bulbo madre 8-10 cm, con respecto al nivel del suelo para favorecer el anclaje y evitar la caída del escapo floral. Esta etapa dura de 90 a 110 días después de la plantación. Juega un papel fundamental considerar los agentes polinizadores entre los 30-35 días de emitido el primer escapo floral (7). Por cada 1 % de las umbelas que se deje de polinizar se pierde hasta 5 kg de semilla ha⁻¹.

Etapas de cosecha y beneficio de la semilla: se observa un cambio de coloración de la umbela de verde a verde pálido casi beis y se hace visible alrededor del 10 % de la semilla. Las flores se van recolectando

^A Rodríguez, M. *Tecnología para el mejoramiento del riego por surcos asociado al cultivo de la cebolla en suelo Ferralítico Rojo Lixiviado*. Tesis de Doctorado, Universidad Central Marta Abreu de la Villa (UCLV), 2014, Santa Clara, Cuba, 112 p.

^B Díaz, C. *Cómo plantar y cultivar cebollas*. *Cultivo de la cebolla* [en línea]. 2012, [Consultado: 29 de mayo de 2012], Disponible en: <<http://www.elbatiblog.com/2012/03/como-plantar-y-cultivar-cebollas.html>>.

^C Tascón, C. *Informe técnico de Producción de semilla de cebolla* [en línea]. Inst. Oficinas de extensión agraria y desarrollo rural de cabildo de Tenerife, 17 de julio de 2012, Tenerife, España, [Consultado: 5 de marzo de 2015], Disponible en: <<http://www.agrocabildo.com>>.

escalonadamente, según se vayan secando (dos a cuatro cosechas para obtener los mejores rendimientos).

Los resultados dependen de la técnica empleada para el desarrollo de cada una de las etapas y los factores que más limitan la producción de semilla en el país son las pérdidas de bulbos, en la etapa de almacenamiento e hibernación; la capacidad frigorífica necesaria y la agrotecnia, principalmente, en el manejo bulbo madre que incide en el anclaje de la planta evitando el acame del escapo floral.

De acuerdo a su respuesta fisiológica y ecológica, la cebolla es una especie poco competitiva. Luego de la emergencia tiene una baja tasa de crecimiento relativo y su canopia formada por hojas cilíndricas, orientadas verticalmente, es poco competitiva con las plantas arvenses (8); no obstante, en Banao los rendimientos alcanzados en los últimos años de producción de semilla, son de 300 a 400 kg ha⁻¹ que representa más del 80 % del potencial de la variedad.

Como consecuencia, básicamente de la carencia de semilla, la no existencia de un mercado seguro, el aprovechamiento de la experiencia de más de un siglo en la producción de cebolla y más de 30 años de producción de semilla botánica de este cultivo en la zona de Banao es que fue realizado el presente trabajo, con el objetivo de demostrar el efecto del diámetro del bulbo y la densidad de plantación en la producción de semilla por el método *semilla-bulbo-semilla* en el cultivo de la cebolla variedad Caribe 71.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó de noviembre 2014 a febrero 2015, en la finca "La Esperanza", perteneciente a la CCS "Ramón Pando", de la comunidad Banao, perteneciente a la provincia Sancti Spíritus, en un suelo Ferralítico Rojo Lixiviado típico (9). Para la producción de semilla de cebolla (variedad Caribe 71) por el método *semilla-bulbo-semilla* con un tiempo de hibernación del bulbo de 90 días. Los bulbos fueron seleccionados por calibre antes de llevar al frigorífico. Se utilizó un diseño experimental en franjas con tres tratamientos (Tabla I). El área de la unidad experimental es de 400 m² con parcelas de 8,0 m² y una distribución espacial de cuatro surcos, con una calle ancha, su empleo obedece a prácticas comunes de los productores en la zona.

Un elemento que se consideró fue la profundidad de plantación, siendo profunda con un tape ligero y una labor de aporque a los 22 días para lograr una profundidad de 8-12 cm y garantizar un buen anclaje de la planta para soportar el escapo floral. Las atenciones culturales consistieron básicamente en las prácticas comunes de los productores de la zona; riego con un intervalo de dos a tres días (bajas normas y alta frecuencia).

Tabla I. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Diámetro del bulbo (cm)	Plantas por metro lineal	Distancia de siembra (m)
Tratamiento I	>5,0	12	0,45 x 0,08
Tratamiento II	3,0-4,0	24	0,45 x 0,04
Tratamiento III	2,0-3,0	36	0,45 x 0,03

Se mantuvo el cultivo libre de plagas y arvenses durante todo el ciclo. En tanto, la preparación del suelo fue la tradicionalmente empleada, en correspondencia con las indicaciones derivadas de estudios realizados en la producción de semillas en Cuba^D.

La medición en campo se efectuó a los 95 días de plantado el cultivo, que coincide con la fase reproductiva (plena floración). Cada muestreo se hizo por conglomerado, con tres grupos determinados de un metro de longitud, ubicados respectivamente en la parte alta, media y baja del surco. La selección de los grupos en cada muestreo fue aleatoria (el número de plantas a evaluar por cada metro está determinado por la distancia de plantación (Tabla I). Las variables evaluadas en los surcos centrales de cada tratamiento para evitar efecto de las variantes vecinas son las siguientes:

- Cantidad de umbelas por nido.
- Diámetro de la umbela: en la zona central del escapo, expresándose en cm; fue tomada con un pie de rey *Mastercraft* digital con un grado de error de 0,02 mm.
- Umbelas por metro lineal.
- Altura del escapo floral: desde el extremo basal hasta la base de la umbela, expresándose en cm (instrumento cinta métrica).
- Cantidad de bulbos sin florecer (rebulbos) por nido: fue determinado por conteo físico del total de nidos por metro con al menos un bulbo florecido, la muestra evaluada fue de tres metros a lo largo del surco distribuidos en partes alta, media y baja.
- Porcentaje de umbelas caídas.
- Peso de 1 000 semilla: una vez limpias y secas (entre 10-12 % de humedad), fue determinado por el pesaje del total de 1 000 semillas; esta medición fue tomada con una balanza profesional digital modelo *Santorius Max* y grado de error de 0,01 g.
- Rendimiento en kg ha⁻¹: la producción de semilla por hectárea se estimó, tomando como base la producción de semillas en la superficie plantada, refiriéndola a una hectárea.

^D Lezcay, E. *Producción de bulbos y semilla sexual de cebolla (Allium cepa, L.) en diferentes localidades de la región oriental de Cuba*. Tesis de Doctorado, Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov", Universidad de Granma, 2005, Granma, Cuba.

Las variables evaluadas de la 1 a la 6 se determinaron por conteo físico. Los datos referidos a las variables estudiadas para los distintos tratamientos se analizaron estadísticamente, a partir de un análisis de varianza simple para cada variable y se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan (10), con el software SPSS 15.0.1 (11). También se realizó una estimación curvilínea de regresión, con el fin de identificar la relación entre la variable dependiente caída del escapo y la variable independiente altura del escapo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es conocido que el número de tallos florales (escapo) formados, dependen de la variedad y el diámetro del bulbo madre. Actualmente en Banao los bulbos de mayor tamaño se comercializan, ya que la demanda es mayor que la oferta. Además, estos propios bulbos representan las mayores pérdidas en la etapa de almacenamiento e hibernación. La tendencia actual es la de producir bulbos de pequeño y mediano tamaño (2,0 a 4,5 cm de diámetro) para la producción de semillas.

En la Tabla II se muestra que existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, en cuanto a la cantidad de umbelas por nido, se destaca el tratamiento (I) con los bulbos de mayor diámetro que superó de 1,52 a 2,13 veces al resto de los tratamientos. Esta tendencia también se manifiesta en el diámetro de la inflorescencia, donde los resultados indican que también existen diferencias significativas entre los tres tratamientos y sobresale el tratamiento (I), donde el diámetro de la umbela fue de 1,2 a 1,6 veces mayor que resto de los tratamientos. También se destaca que los tratamientos donde se utilizaron los bulbos de menor tamaño (II y III) difieren significativamente del (I); no así entre ellos, superándolo de 1,3 a 1,4 veces la cantidad de umbelas por metro lineal, indicador que constituye un elemento básico para el rendimiento. Es decir, a pesar de que el tratamiento (I) tiene mayor cantidad de umbelas por nido y mayor diámetro de la inflorescencia en los otros dos tratamientos, se

muestra el efecto que ejerce el diámetro del bulbo y la densidad de siembra que inciden directamente en la cantidad de umbelas por unidad de superficie. Resultados similares fueron obtenidos por diferentes autores^c (6, 12), este último en condiciones de Topes de Collantes en el municipio de Trinidad en Sancti Spíritus, Cuba.

En la Tabla III se puede observar diferencias significativas entre el tratamiento (I) y el resto de los tratamientos evaluados en la unidad experimental en cuanto a la altura del escapo y la cantidad de rebulbos generados por nido, no así entre los tratamientos (II y III); que no difieren estadísticamente. EL tratamiento (I) superó a los otros dos tratamientos de 1,7 a 2,02 veces en cuanto la altura del escapo floral. La cantidad de rebulbos también manifiesta la misma tendencia, el tratamiento que utiliza como material de siembra bulbos mayores genera de 1,3 a 1,4 veces mayor cantidad de bulbos que no llegan a florecer que los otros dos tratamientos que no difieren entre sí.

Los resultados coinciden con lo planteado por diversos investigadores (13), que demostraron que en los bulbos de mayor tamaño se activan mayor cantidad de yemas, valor que define el índice reproductivo de la cebolla. En el caso de la Caribe 71 fluctúa de 2 a 3,5 yemas activadas por bulbo plantado.

La estabilidad de los tallos florales en la producción de semilla de cebolla es una limitante en algunas variedades. Los mismos pierden su estabilidad muy rápidamente como resultado de un envejecimiento natural^c, afectación por el ataque de plagas y la incidencia de factores físicos, como el peso de la umbela, la altura del escapo, el anclaje de la planta y se acelera la caída con la conjugación de estos factores. El resultado final es la caída de la inflorescencia, lo que reduce el rendimiento y la calidad de la semilla.

En la Tabla III también se puede apreciar que existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, en cuanto al porcentaje de umbelas caídas, que fue inferior al 30 %, resultados aceptados por varios investigadores en el país, para la variedad Caribe 71 y nuestras condiciones edafoclimáticas (6).

Tabla II. Indicadores asociados a las variables que determinan la calidad de la inflorescencia

Tratamientos	Cantidad de umbelas por nido			Diámetro de la umbela (cm)			Umbelas por metro lineal (media ± S)
	Media	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	
T (I) 12 bulbo /m lineal	3,2 a	2,0	4,0	7,5 a	6,4	9,4	38,0 ± 2,1 b
T (II) 24 bulbo /m lineal	2,1 b	2,0	3,0	6,2 b	5,1	8,6	50,4 ± 2,7 a
T (III) 39 bulbo /m lineal	1,5 c	1,0	2,0	5,3 c	4,6	5,8	54,0 ± 2,3 a
ESx	0,348			0,760			0,483
CV %	14,7			14,1			16,2

Letras no comunes difieren según la prueba de rangos múltiples de Duncan ($p \leq 0,05$)

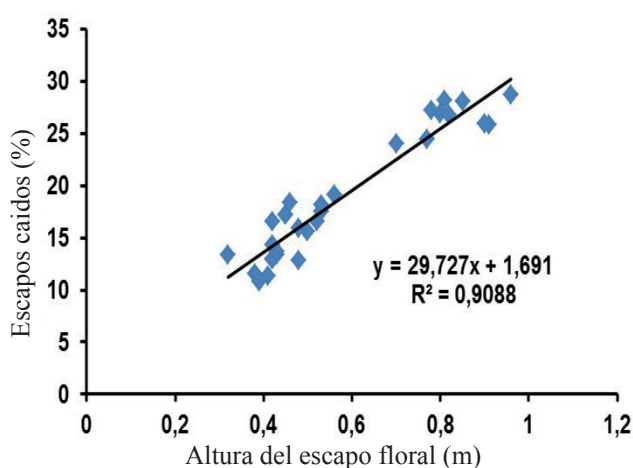
Tabla III. Caracterización de la producción de flores y bulbos que no florecieron (rebulbos)

Tratamientos	Altura del escapo floral (m)			Cantidad de rebulbos			Porcentaje de umbelas caídas (%) (media ± S)
	Media	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	
T (I). 12 bulbo /m lineal	0,83 a	0,70	0,96	3,8 a	2,0	5,0	27,3 ± 1,9 a
T (II). 24 bulbo /m lineal	0,49 b	0,42	0,56	3,0 a	1,0	4,0	17,2 ± 2,1 b
T (III). 39 bulbo /m lineal	0,41 b	0,32	0,48	2,7 b	2,0	3,0	14,5 ± 2,0 c
ESX	0,741			0,342			0,511
CV %	14,3			15,8			12,5

Letras no comunes difieren según la prueba de rangos múltiples de Duncan ($p \leq 0,05$)

Se destacan en los tratamientos (II y III) que las umbelas caídas fueron de 1,6 a 1,9 veces menor que las del tratamiento (I), elemento que está muy asociado a la altura del escapo floral, a menor altura del escapo menor porcentaje de umbelas caídas.

En la estimación curvilínea de regresión (Figura) entre la cantidad de escapos florales caídos como variable dependiente y la altura del escapo floral como independiente, se encontró que el modelo que más se ajustó es el lineal, con tendencia positiva muy fuerte, para una probabilidad calculada de 0,001 y un coeficiente de correlación Pearson ($r=0,95$), donde se refleja el alto grado de asociación lineal del conjunto de datos, correspondiente a observaciones de variables continuas y una significación de 5 %. La tendencia creciente indica que la caída del escapo floral varía 29,72 % por cada unidad de variación de la altura del escapo.

**Figura 1. Análisis de regresión entre las variables escapos caídos y altura del escapo**

Esta variación puede explicarse a través de la relación existente entre ambas variables. Los resultados concuerdan con los obtenidos en la provincia Sancti Spíritus (8, 14), que afirman que mientras menor sea la altura del escapo, menor será

la caída de los mismos. El coeficiente de determinación ($R^2 = 0,90$) muestra la medida de la proporción en que se reduce el error de predicción de la variable dependiente y explica la dependencia funcional lineal fuerte de la caída del escapo, respecto a la altura del mismo.

En la Tabla IV se muestran los rendimientos alcanzados por cada tratamiento en la unidad experimental, manifestándose diferencias significativas entre los tres. Se destacó el tratamiento que utilizó bulbos entre 3,0 y 4,0 cm de diámetro como material de plantación y una densidad de plantación de 24 bulbos por metro lineal que superó de 1,1 a 1,3 veces al resto de los tratamientos, que equivale a un incremento de la producción de 35 a 83 kg ha⁻¹.

Tabla IV. Estimado del rendimiento de la producción de semilla

Tratamientos	Peso de 1 000 g	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
T (I) 12 bulbo/m lineal	3,1	326 ± 3,4 b
T (II) 24 bulbo/m lineal	2,9	361 ± 3,5 a
T (III) 39 bulbo/m lineal	2,7	278 ± 3,2 c
ESx		0,223
CV %		13,3

Letras no comunes difieren según la prueba de rangos múltiples de Duncan ($p \leq 0,05$)

La producción estimada de semillas por hectárea se encuentra en el rango (250-400 kg ha⁻¹) expuesto por otros autores (6, 12), en estudios realizados en las condiciones de Cuba y el peso de 1 000 semillas se halla en correspondencia con lo reportado^c (6, 14), próximo a los tres gramos.

Estos resultados están en correspondencia con lo expresado por diferentes autores (3, 14), que plantean que el tamaño del bulbo y la densidad de plantación no influyen en la calidad de la semilla, pero se relaciona directamente con los rendimientos, como se hace evidente en esta investigación.

El coeficiente de variación se mantuvo dentro del rango permisible durante todas las evaluaciones para este tipo de experimento (14, 15), en condiciones experimentales de campo debe ser inferior al 20 %, lo que representa una estimación del indicador muy bueno, para que permita eliminar la dimensionalidad de las variables y tener en cuenta la proporción existente entre medias y desviación típica de una forma adecuada y confiable.

CONCLUSIONES

- ♦ En este trabajo se demuestra que el número y el tamaño de umbelas, son directamente proporcionales al tamaño del bulbo, pero la posibilidad de aumentar la densidad de población disminuye a medida que el bulbo es más grande; porque si se aumenta ésta en la misma medida que el bulbo es más pequeño, se incrementan los rendimientos por unidad de superficie.
- ♦ El tratamiento que duplicó la densidad de plantación superó en 35 kg ha⁻¹ al del tratamiento del bulbo de mayor diámetro y en 83 kg ha⁻¹ al tratamiento del bulbo más pequeño, la utilización de bulbos de 3,0 a 4,0 cm de diámetro bajo las condiciones de Banao permite alcanzar valores de rendimiento muy cerca del potencial de la variedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Estrada, W.; Lescay, E.; Maceo, Y.; Álvarez, A.; González, G. y Castro, R. "Respuesta de variables de crecimiento vegetativo de cebolla (*Allium cepa* L.) en diferentes niveles de humedad en el suelo". *Centro Agrícola*, vol. 41, no. 2, 2014, pp. 59-64, ISSN 0253-5785, 2072-2001.
2. Lescay, E. y González, L. "Identificación de variables que puedan ser usadas como criterios de selección en programas de mejoramiento genético de la cebolla (*Allium cepa* L.)". *Centro Agrícola*, vol. 38, no. 3, 2011, pp. 23-28, ISSN 0253-5785, 2072-2001.
3. de la Fé, M. C. F. y Cárdenas, T. R. M. "Producción de semillas de cebolla (*Allium cepa* L.), una realidad en Santa Cruz del Norte, Mayabeque". *Cultivos Tropicales*, vol. 35, no. 4, diciembre de 2014, pp. 5-12, ISSN 0258-5936.
4. Muñoz, L. y Prats, A. "Caribe 71, una variedad de cebolla para clima tropical". *Cultivos Tropicales*, vol. 25, no. 3, 2004, pp. 59-63, ISSN 0258-5936.
5. Gaviola, J.; Ordovini, A.; Lepez, R. y Makuch, M. "Evolución de la calidad de semillas de cebolla almacenadas en condiciones no controladas". *Agricultura Técnica*, vol. 66, no. 1, 2006, pp. 13-20, ISSN 0365-2807.
6. Ronda, R. R. "Uso de bulbos madres de tamaño pequeño en la producción de semilla de cebolla en condiciones tropicales". *Centro Agrícola*, vol. 31, no. 1-2, 2004, pp. 13-17, ISSN 2072-2001, 0253-5785.
7. Lescay, B. E. y Moya, P. C. "Empleo del análisis de componentes principales en la evaluación de cuatro variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) en la región oriental de Cuba". *Información Técnica Económica Agraria*, vol. 103, no. 1, 2007, pp. 54-59, ISSN 1699-6887.
8. Valdivia, P. W. y Rodríguez, G. M. "Incidencia de las prácticas agrícolas en el sistema cebollero Banao". *InfoCiencia*, vol. 17, no. 2, 2013, pp. 1-12, ISSN 1029-5186.
9. Hernández, J. A.; Pérez, J. M.; Bosch, D.; Rivero, L.; Camacho, E.; Ruíz, J.; Salgado, E. J.; Marsán, R.; Obregón, A.; Torres, J. M.; González, J. E.; Orellana, R.; Paneque, J.; Ruiz, J. M.; Mesa, A.; Fuentes, E.; Durán, J. L.; Pena, J.; Cid, G.; Ponce de León, D.; Hernández, M.; Frómata, E.; Fernández, L.; Garcés, N.; Morales, M.; Suárez, E. y Martínez, E. *Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba*. Ed. AGROINFOR, 1999, La Habana, Cuba, 64 p., ISBN 959-246-022-1.
10. Duncan, D. B. "Multiple Range and Multiple F Tests". *Biometrics*, vol. 11, no. 1, 1 de marzo de 1955, pp. 1-42, ISSN 0006-341X, DOI 10.2307/3001478.
11. IBM Corporation. *IBM SPSS Statistics* [en línea]. versión 15.0.1, [Windows], Multiplataforma, Ed. IBM Corporation, 2006, U.S, Disponible en: <<http://www.ibm.com>>.
12. Bravo, A. E. y Albelo, H. E. "Obtención y propagación de semillas botánicas de cebolla (*Allium cepa* L. var. Caribe 71) bajo condiciones caseras de Topes de Collantes, Cuba". *Desarrollo Local Sostenible*, vol. 7, no. 18, 2014, pp. 1-6, ISSN 1988-5245.
13. Vilaró, F.; Vicente, E.; Pereyra, G. y Rodríguez, G. *Tecnología para la producción de cebolla*. 1.ª ed., Ed. Unidad de Agronegocios - INIA, 2005, Montevideo, Uruguay, ISBN 9974-38-209-2.
14. Fuentes, N. F. E.; Abreu, E.; Fernández, E. y Castellanos, M. *Experimentación agrícola*. Ed. Félix Varela, 1999, La Habana, Cuba, 226 p., ISBN 978-959-258-058-9, OCLC: 44536284.
15. Francisco, W.; López, E.; Castellanos, J. y Gil, S. *Fundamentos de la investigación para ingenieros*. 1.ª ed., Ed. Universidad de Cienfuegos «Carlos Rafael Rodríguez», 2003, Cienfuegos, Cuba, 86 p.

Recibido: 15 de diciembre de 2015

Aceptado: 31 de marzo de 2016

