

Respuesta productiva de la acelga (*Beta vulgaris* var. cicla L.), a diferentes distancias y frecuencias de poda en condiciones de campo

Productive response of chard (*Beta vulgaris* var. cicla L.), at different planting distances and pruning frequency under field conditions

Autores:

Yelenni Mancebo-Romero¹, <https://orcid.org/0000-0003-1962-1299>

Delvis Olivares-Sanchez², <https://orcid.org/0000-0002-7381-5492>

Yusmari Ross-Ramírez¹, <https://orcid.org/0000-0002-3294-5864>

Alexis Pascual-Martínez², <https://orcid.org/0000-0003-3776-3514>

Organismo: ¹Delegación Municipal de la Agricultura El Salvador, Cuba. ²Universidad de Guantánamo, Cuba.

E-mail: ymanceboromero@gmail.com; delvis@cug.co.cu; yrossramirez@gmail.com; alexispm@cug.co.cu

Fecha de recibido: 20 dic. 2022

Fecha de aprobado: 25 feb. 2023

Resumen

Para evaluar la productividad de la acelga (*Beta vulgaris* var. cicla L.), en diferentes distancias de siembra y frecuencias de poda, se realizó la investigación sobre un diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 3 repeticiones. La comparación de las medias se efectuó con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Se realizaron al cultivo las atenciones culturales previstas según las Normas Técnicas descritas en el Manual Técnico de Organopónico y Huertos Intensivos. Se evaluó la altura de planta, número y longitud de la hoja, masa fresca y rendimiento. En los tratamientos donde se ejecutó la poda y se sembró a una distancia de 0,25 m (T₃) y 0,45 m (T₅), los rendimientos fueron mayores con 6,07 y 5,99 t.ha⁻¹. Económicamente estos tratamientos reportaron las mayores utilidades con \$ 10 774.20 y \$ 10 574.20, y una relación beneficio/costo de \$ 2.45 y \$ 2.40.

Palabras clave: Acelga; Productividad; Poda; Distancia de siembra

Abstract

To evaluate the productivity of chard at different planting distances and pruning frequency, the research was carried out on a randomized block design with 5 treatments and 3 repetitions. The comparison of the means was made with the Tukey test at 5% probability of error. The cultural attentions provided for the crop were carried out according to Technical Standards described in the Organoponic and intensive Gardens Technical Manual. The height of the plant, number and length of the leaf, nothing fresh and yield were evaluated. In the treatments where pruning was carried out and sowed at a distance of 0,25 m (T₃) and 0,45 m (T₅), the yield were higher with 6,07 and 5,99 t.ha⁻¹. Economically these treatments reported the highest profits with \$ 10 774.20 and \$ 10 574.20, and a benefit/cost ratio of \$ 2.45 y \$ 2.40.

Keywords: Chard; Productivity; Pruning; Planting distance

Introducción

La población mundial crece diariamente, por lo que se incrementan los requerimientos de alimentos, tanto en cantidad, como en calidad. Para cubrir estas necesidades, se acude al aumento de las áreas de explotación, al uso eficiente de los suelos y/o a la aplicación de nuevas técnicas de cultivo, donde las hortalizas, figuran como vegetales de gran importancia, tal es así que, a pesar de esos recuerdos de la infancia, donde la acelga (*Beta vulgaris* L. var. Cicla), junto a la espinaca (*Spinacia oleracea* L.) eran víctimas de rebeldía y pataleo de “no me gustan” por parte de muchos niños, estas hortalizas son muy versátiles a la hora de cultivarlas. Más allá de sus valores nutricionales, son también protagonistas de deliciosas comidas Balaudo, (2020).

La producción de acelga tiene una relación directa con el número total de plantas por hectárea conocida como densidad de siembra, esto es importante ya que en el caso de las hortalizas de hoja una alta densidad de siembra permitiría una mayor cosecha, pero al competir entre ellas por el espacio y los nutrientes serían de menor tamaño. Esto puede ser un problema para el agricultor y los parámetros de calidad al tener que determinar la densidad de siembra óptima Chumbipuma, (2019).

El cultivo de la acelga es una alternativa para incrementar la producción de hortalizas, pero cuenta con una problemática compleja, el campesino practica una agricultura de subsistencia que se caracteriza básicamente por sus bajos niveles de productividad debido a una serie de factores limitantes, como las condiciones climáticas, seguido por el desfavorable uso de abonos, la utilización de variedades no adecuadas, malas prácticas de atención a los cultivos, más aún en ciertas labores culturales, como la poda que estimula el desarrollo de las hojas.

Es por ello que se hace necesario un estudio que permita desarrollar las características solicitadas en el mercado, utilizando para tal fin la técnica de poda, con lo que se pretende mejorar el desarrollo natural de la planta, la calidad, tamaño, color, textura, sabor y consistencia, manteniéndola siempre verde, removiendo la vegetación de hijuelos que brotan a la altura del cuello, con lo que se estimula el crecimiento, manteniendo en equilibrio la producción de hojas, aumentando la cosecha y evitando el agotamiento prematuro de la planta. Además, permite el manejo de plagas y enfermedades ya sea preventivas o para combatirlas, y debido a las características propias de cada variedad lisa o crespada, es imprescindible determinar el mejor rendimiento y calidad de los mismos a partir de la mencionada técnica y la distancia de siembra empleada, lo que demostrará la conveniencia o no de utilizar una u otra variante desde el punto de vista del productor.

Teniendo en cuenta estos antecedentes se realizó este trabajo con la finalidad de evaluar la productividad de la acelga (*Beta vulgaris* var. cicla L.) en diferentes distancias de siembra y frecuencias de poda en condiciones de campo.

Materiales y métodos

Descripción del área de estudio

El experimento se desarrolló en la finca del campesino Luis Ross Céspedes, vinculado a la Cooperativa de Crédito y Servicios (CCS) Sabino Pupo, situada en la localidad de Banito 6, del Consejo Popular Carrera Larga, municipio El Salvador, provincia de Guantánamo, en el período comprendió desde el 10 de noviembre de 2022 al 11 de enero de 2023, sobre un suelo pardo con carbonato, poco húmico y buen drenaje según MINAGRI (1999).

Metodología empleada

La preparación del suelo se realizó según normas técnicas descritas en el Manual Técnico de Organopónico y Huertos Intensivos (MINAGRI, 2000), así como las atenciones culturales,

favoreciendo que el suelo quedara bien mullido y sin residuos. La variedad que se utilizó para la realización del experimento fue la *Lucullus* por su adaptabilidad a las condiciones climáticas del municipio, además de tener un ciclo vegetativo corto (60 días). Las podas fueron hechas posteriores a la cosecha, efectuando cortes verticales alrededor del tallo a la altura de la base de los peciolo donde nacen hijuelos, los cuales fueron cortados en su totalidad dejando sólo los brotes centrales teniendo el cuidado de no dañar el tallo de la planta. Se realizaron cada 15 días. Cabe señalar que las podas se realizaron según tratamientos. El área fue medida ante del montaje utilizando un área de 260 m², dividida en 15 parcelas con 16 m² cada una.

Tratamientos y diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos consistieron en evaluar el comportamiento del cultivo en tres distancias entre plantas sin y con la ejecución de poda, manteniendo la distancia entre hilera de 0,40 m, con una densidad de siembra descrita en los tratamientos:

T ₁	Testigo. Distancias entre plantas de 0,35 m.	21 plantas/m ²
T ₂	Distancias entre plantas de 0,25 m.	30 plantas/m ²
T ₃	Distancias entre plantas de 0,25 m con poda cada cosecha.	
T ₄	Distancias entre plantas de 0,45 m.	13 plantas/m ²
T ₅	Distancias entre plantas de 0,45 m con poda cada cosecha.	

Variables evaluadas

Las variables de crecimiento fueron evaluadas cada 15 días después de la siembra:

- Altura de planta (cm): se midió a partir de la base del tallo hasta el ápice de las hojas con ayuda de una cinta métrica.
- Número de hojas (u): se obtuvo contando las hojas de las plantas.
- Longitud de la hoja (cm): se midió desde el peciolo hasta el ápice de la hoja, utilizando una cinta métrica.

Las variables de rendimiento fueron evaluadas en el momento de la cosecha:

- Masa fresca (kg): realizada la cosecha se pesaron las hojas en una balanza analítica y se calculó el peso fresco promedio por tratamiento.
- Rendimiento (t. ha⁻¹): se determinó mediante el pesaje de la producción total por tratamiento.

Análisis estadístico

A partir de los datos obtenidos se le realizó un análisis de varianza doble. Para ello se utilizó el modelo matemático correspondiente a un diseño de bloques al azar, para la determinación de las diferencias entre los tratamientos se utilizó el test de comparación de rangos múltiples de Tukey para $p \leq 0,05\%$ de probabilidad de error. Con vista a llevar a cabo este procesamiento en el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico InfoStat (2002), versión 1.1

Evaluación económica

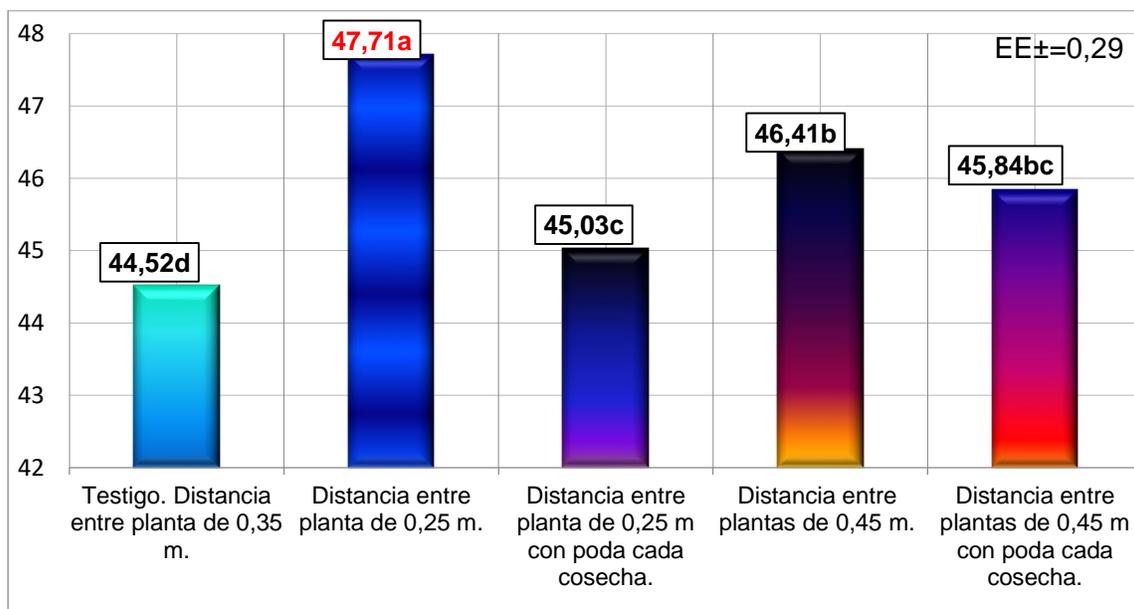
Los datos para la valoración económica fueron calculados tomando como base la metodología de la carta tecnológica y la ficha de costo para el cultivo de la acelga, vigentes en la actualidad. La misma se realizó sobre la base de los gastos que se incurren para la producción, utilizándose los siguientes índices económicos:

- Costo de producción (\$): valor de todas las actividades de producción en el cultivo (preparación de suelo, siembra, atenciones culturales) y los insumos utilizados (semillas, estiércol, combustible y otros).
- Valor de producción (\$): producción total por el precio de un kilogramo de acelga en el mercado. $Formula: V_p = \text{rendimiento} \times \text{precio de venta}$.
- Ganancia (\$): se utilizó la expresión de Carrasco (1992).
 $Ganancia = \text{valor de producción} - \text{costo de producción}$
- Relación beneficio/costo (B/C)

Resultados y discusión

Altura de planta

El análisis de varianza se aplica a la última medición de altura de planta (1ra cosecha) donde el factor distancias entre plantas indicó diferencias del tratamiento 2 (Distancias entre plantas de 0,25 m.) y altura media de 47,71 cm con los restantes tratamientos, para el caso de la poda no se analizó porque su ejecución fue después de la primera cosecha.



Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para $p \leq 0,05$.

Gráfico 1. Altura de la planta en la acelga en diferentes distancias entre plantas y ejecución de poda.

Acosta (2015) no encontró diferencias significativas en la densidad de siembra, ni en los abonos orgánicos utilizados, concluyendo que la altura de la planta está influenciada por el periodo entre cosechas, por el lapso de tiempo entre cosechas, en este caso fueron periodos iguales por ello no se manifiestan diferencias significativas.

Número y longitud de hojas

El análisis de varianza para número de hojas en acelga (**Tabla 1**) muestra que las diferencias son estadísticamente significativas entre los tratamientos donde se realizó la poda en cada cosecha sin importar las distancias entre plantas (T_3 y T_5) y los restantes tratamientos, con promedio de 9,50 y 9,66, respectivamente.

Para el análisis de varianza en la longitud de hoja en el cultivo de acelga (**Tabla 1**), se mostró que no existen diferencias significativas en los tratamientos, lo que conduce a afirmar que la poda no ejerce efecto alguno en la longitud de la hoja.

Tabla 1. Número y longitud de hojas en la acelga con diferentes distancias entre plantas y ejecución de poda.

Tratamientos	Número de hojas (u)	Longitud de la hoja (cm)
T ₁ : Testigo. Distancias entre plantas de 0,35 m.	7,58d	39,99ns
T ₂ : Distancias entre plantas de 0,25 m.	8,14c	40,70ns
T ₃ : Distancias entre plantas de 0,25 m con poda cada cosecha.	9,50ab	41,38ns
T ₄ : Distancias entre plantas de 0,45 m.	9,41b	41,62ns
T ₅ : Distancias entre plantas de 0,45 m con poda cada cosecha.	9,66a	43,34ns
EE±	0,11	0,12

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para $p \leq 0,05$.

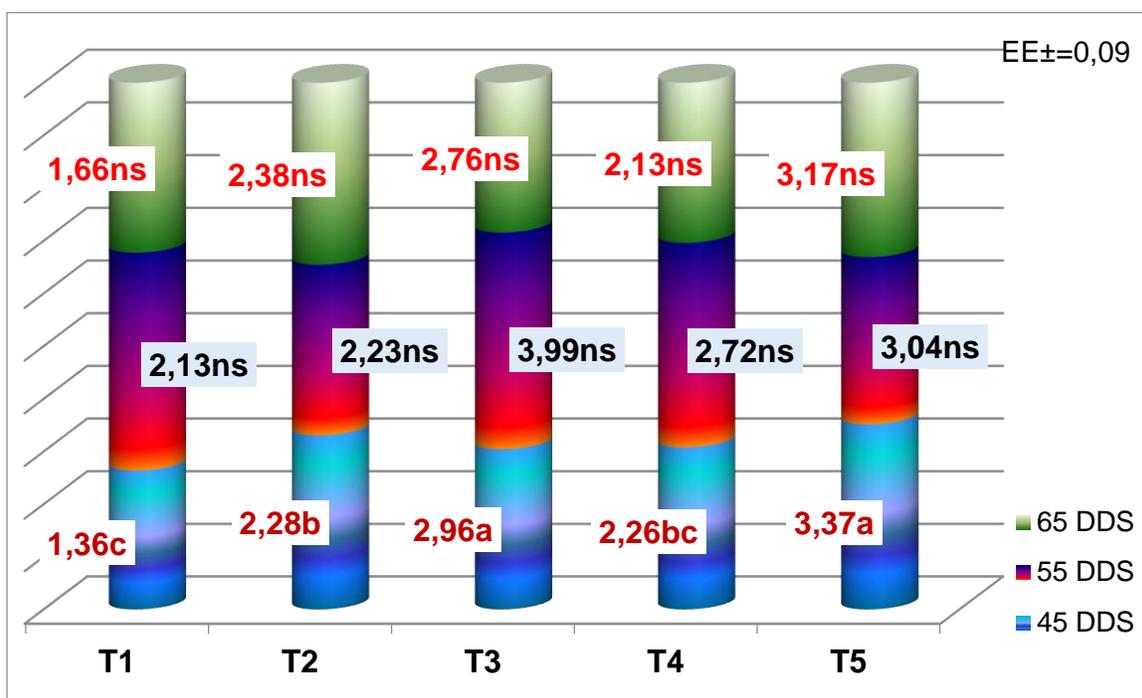
Al comparar el efecto de la poda se establece que el número de hojas es superior donde se ejecutó esta labor cultural; esto significa que, sembrar a 0,25 y 0,45 cm entre plantas dan una buena respuesta a la poda. Esta superioridad se podría deber a que al realizar la poda removiendo los hijuelos se estimula el crecimiento de la planta y se evita el efecto competitivo por elementos nutritivos y agua. Al respecto no constan otros trabajos en la provincia para corroborar el presente estudio, sin embargo, Flores (2007) menciona que, eliminando brotes a la altura del cuello de la planta aumenta el crecimiento equilibrando la producción de hojas, aumentando la cosecha. Al respecto, indica que, los brotes se eliminan cuanto antes ya que si se quitan muy desarrollados hay pérdida de material orgánico el cual podría haber llegado a la parte de vegetación que nos interesa.

Según Costa (2015) la longitud promedio de hojas es de 23.86 cm, mientras que Vallejo y Vallejo (2013) nos dicen que la longitud de la hoja debe ser mínima de 25 cm para ser cosechada, podemos concluir que la longitud de hojas está en una medida óptima para ser cosechada en todos los tratamientos. La longitud de la hoja dependerá del criterio de cosecha; también se resalta la homogeneidad del largo de hoja entre las cosechas, debiéndose a la nutrición de suelo que permite que la acelga no tenga restricciones en el crecimiento de la hoja.

Masa fresca

Comparando los promedios se establece que, a los 45 días, en los tratamientos donde se realizaron las podas se alcanzaron valores superiores de 0,399 y 0,367 kg de peso (T₃ y T₅), no influyendo la distancia entre plantas. Sin embargo, al analizar el indicador a los 55 y 65 días estadísticamente no hubo diferencias marcadas.

Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para $p \leq 0,05$.



Leyenda: T₁: Testigo. Distancias entre plantas de 0,35 m.

T₂: Distancias entre plantas de 0,25 m.

T₃: Distancias entre plantas de 0,25 m con poda cada cosecha.

T₄: Distancias entre plantas de 0,45 m.

T₅: Distancias entre plantas de 0,45 m con poda cada cosecha

Gráfico 2. Masa fresca en la acelga en diferentes distancias entre planta y ejecución de poda.

La prueba de Tukey al 5% de significancia indicó que realizar la poda en cada cosecha de acelga permite incrementar la masa fresca de la planta, esto se atribuye principalmente a una mejor respuesta al efecto de poda de manera sucesiva, lo que hace sospechar que, el cultivo absorbe con mayor fluidez los elementos nutritivos al sistema radicular dando a su vez mayor desarrollo a la base del tallo. Al respecto Rodríguez (1982) indicó que, cuando hay suficientes nutrientes en el sustrato se aumentó la masa fresca de la planta.

Rendimiento

El análisis de varianza para rendimiento de la acelga (Gráfico 3) presenta diferencias altamente significativas en los tratamientos donde se realizó la poda con relación a los que no se les realizó. En este indicador hay diferencias estadísticas de los tratamientos 3 y 5 con respecto a los demás. Al mismo tiempo se pudo apreciar que el testigo o control de la investigación alcanza el menor valor promedio durante todo el experimento.

Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para $p \leq 0,05$.

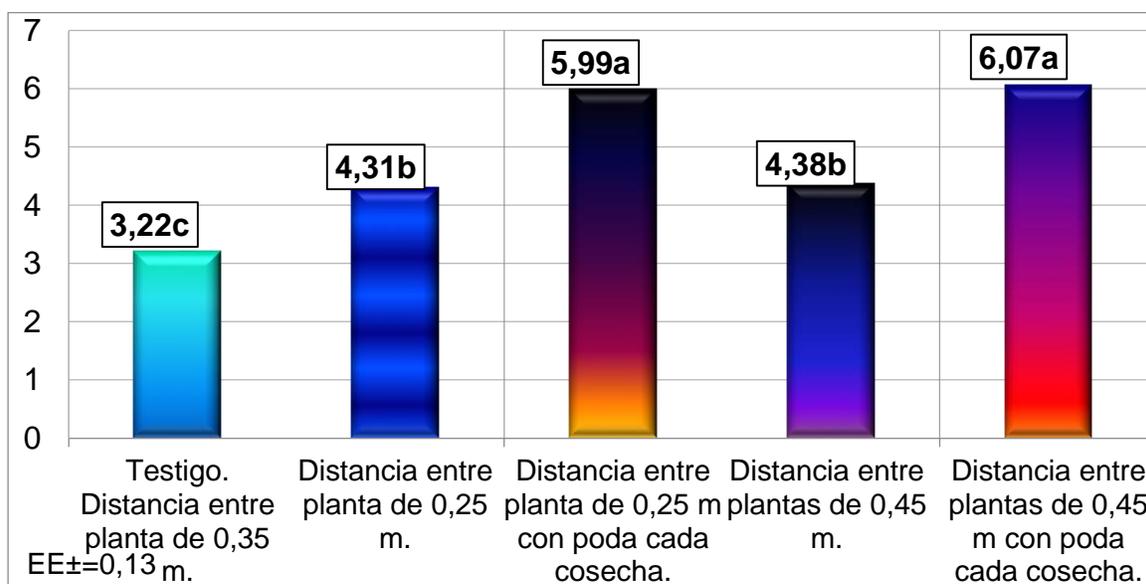


Gráfico 3. Rendimiento en acelga en diferentes distancias entre plantas y ejecución de poda (t.ha⁻¹).

El análisis indica que realizar la poda después de cada cosecha permite alcanzar rendimientos superiores a una distancia entre plantas de 0,25 y 0,45 m. Esta diferencia posiblemente se debe a que en condiciones de campo este cultivo tuvo mejor desarrollo de la hoja en general, ya que estas hojas cumplían con la longitud mínima de 25 cm de longitud indicada por Valadez (1996) para la cosecha.

Análisis económico

El análisis de un experimento agrícola es de importancia porque el agricultor estará interesado en el retorno monetario, ya sea que produzca mucho o poco, pensando en el beneficio que obtendrá principalmente por las justificaciones que pueda dar a la inversión realizada.

Se puede apreciar objetivamente en la **tabla 2**, que en todos los tratamientos se obtuvieron utilidades, sin embargo, donde se ejecutaron la poda en cada cosecha los valores fueron mayores con \$ 10 774.20 para tratamiento 3 y \$ 10 574.20 para el tratamiento 5. Al ser los tratamientos más apropiados económicamente hablando, implica la mayor relación beneficio/costo; esto se puede deber a que las podas logran el cometido de incrementar la producción y obtener cosechas más abundantes y de mejor calidad según citó Hill (1988).

Tabla 2. Evaluación económica.

Tratamientos	Costo de producción \$	Valor de producción \$	Ganancias \$	Relación B/C
T ₁ : Testigo. Distancias entre plantas de 0,35 m.	3 400.80	8 050.00	4 649.20	1.37
T ₂ : Distancias entre plantas de 0,25 m.	3 400.80	10 775.00	7 374.20	2.16
T ₃ : Distancias entre plantas de 0,25 m con poda cada cosecha.	4 400.80	15 175.00	10 774.20	2.45
T ₄ : Distancias entre plantas de 0,45 m.	3 400.80	10 950.00	7 549.20	2.21
T ₅ : Distancias entre plantas de 0,45 m con poda cada cosecha.	4 400.80	14 975.00	10 574.20	2.40

Conclusiones

La ejecución de poda en cada cosecha a una distancia entre plantas de 0,25 m (T₃) y 0,45 m (T₅), influye favorablemente en el comportamiento agroproductivo de la acelga en condiciones de campo.

La ejecución de poda en cada cosecha a una distancia entre plantas de 0,25 m (T₃) y 0,45 m (T₅), en el cultivo de la acelga, tiene un impacto positivo en el incremento de las utilidades y en la relación beneficio/costo.

Bibliografía

- Acosta, F. E. 2015. Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. cicla L.) a la fertilización orgánica foliar. Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil. pp. 3-7, 18-25.
- Balardo, L. 2020. Acelga, una hortaliza versátil y fácil de plantar en la huerta. Disponible en: <http://www.infocampo.com.ar>. Consultado: 14 de diciembre de 2022.
- Carrasco, E. 1992. Cálculo de los índices económicos en las producciones agropecuarias. Boletín de reseñas. pp. 23-26.
- Chumbipuma, J. L. 2019. Densidad de siembra y abonos foliares en la producción orgánica de acelga (*Beta vulgaris* L. Var. Cicla) en la molina. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. pp. 20-33.
- Costa, T. C. 2015. Uso de estiércol caprino y bocashi en el cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. cicla Pers) en el Colegio de Bachillerato Puyango de la parroquia Alamor. Tesina Tecnológica Proyecto Extensión. Agraria, Universidad de Loja. Ecuador.
- Flores, A. J. 2007. Efecto de frecuencias de poda en dos variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en ambiente protegido. Tesis de Grado presentado como requisito parcial para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés.
- Hill, L. 1988. Guía Práctica de la Poda. Ateneo. Buenos Aires, Argentina. Pp. 11, 15-188, 189.
- MINAGRI, 1999. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. 64 p. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. AGRINFOR. Departamento Provincial de Suelos Salinos.
- MINAGRI. 2000. Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. La Habana, 145p.
- Valadez, L. 1996. Producción de Hortalizas. 5ª reimpresión hemisferio. Limusa, Grupo Uthea Noriega Editores. México D. F. p. 298.
- Vallejo, J. y Vallejo, C. 2013. Manual guía-técnico práctico del cultivo de hortalizas de mayor importancia socio-económica de la región interandina. Universidad Central de Ecuador. 142p.