

Evaluación del acetato de calcio en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*, L) variedad Fomento 95.

Evaluation of calcium acetate in the cultivation of lettuce (*Lactuca sativa*, L) variety Fomento 95.

Eduardo González Sánchez⁽¹⁾

Luis Gustavo González Gómez⁽²⁾

María Caridad Jiménez Arteaga⁽³⁾

Julio César Terrero Soler⁽⁴⁾

Mario de Jesús Alarcón Mok⁽⁵⁾

Alejandro B. Falcón Rodríguez⁽⁶⁾

(1) Ministerio de la Agricultura. email: hegonzalezs@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5398-3316>

(2) Universidad de Granma. email: ggonzalesg@udg.co.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7005-3077>.

(3) Universidad de Granma. cjimeneza@udg.co.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4761-8249>

(4) Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, Baja California Sur. México. email: jctsoler@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9082-5588>

(5) Universidad de Oriente. Centro Universitario Municipal de Contramaestre. email: mario.alarcon@uo.edu.cu. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0116-5179>

(6) Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Mayabeque, Cuba. email: alfalcon@inca.edu.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6499-1902>

email de contacto: ggonzalesg@udg.co.cu

Artículo enviado: 01/12/2025 \ Aprobado: 25/02/2026

Resumen

La investigación se desarrolló en el organopónico "Antonio Níco López" del "18 plantas", en el Consejo Popular Jesús Menéndez del municipio de Bayamo, con el objetivo de evaluar el efecto del acetato de calcio sobre el cultivo de la lechuga variedad Fomento 95, en el período del 31 de enero al 27 de febrero del 2024. Se seleccionaron 2 canteros, uno por cada tratamiento, cada uno sembrado a cuatro hileras longitudinales con un marco de 20cm entre hileras y un borde de 20 cm y 15 cm entre plantas. Se evaluaron los tratamientos T₁- Control (aplicación de H₂O) y T₂-Acetato de calcio (aplicación de manera foliar en dosis de 17,2 g L⁻¹ H₂O). La cosecha se realizó a los 27 días después del trasplante. Las variables morfológicas evaluadas fueron: altura de la planta, número de hojas, longitud de las raíces, grosor del tallo, peso fresco o masa de las plantas, además, del rendimiento y la valoración económica, las cuales fueron muestreadas en dos momentos: a los 15 días de la siembra y en el momento de la cosecha. Los datos obtenidos fueron analizados aplicando una prueba de t-student, con el paquete estadístico STATISTICA versión 10. Los resultados obtenidos demostraron la efectividad del acetato de calcio sobre la calidad y el rendimiento del cultivo de la lechuga variedad Fomento 95 cultivada en condiciones de organopónico con valores de 3,4 kg m² donde se aplicó el acetato de calcio y de 2,2 kg m² en el tratamiento control de rendimiento respectivamente.

Palabras claves: bioproducto, organopónico, rendimiento.

Abstract

The study was conducted at the "Antonio Níco López" organoponic farm of "18 Plantas", located in the Jesús Menéndez Popular Council, Bayamo municipality, with the aim of evaluating the effect of calcium acetate on the cultivation of Fomento 95 lettuce between January 31 and February 27, 2024. Two experimental beds were selected, one for each treatment, each planted in four longitudinal rows with a spacing of 20 cm between rows and 20 cm and 15 cm between plants within the rows. The treatments evaluated were T1 – Control (water application) and T2 – Calcium acetate (foliar application at a concentration of 17.2 g L⁻¹ H₂O). Harvesting was performed 27 days after transplanting. Morphological parameters assessed included plant height, number of leaves, root length, stem thickness, and fresh weight (biomass), in addition to yield and economic assessment. Sampling was conducted at two stages: 15 days after sowing and at harvest. Data were analyzed using Student's t-test with the STATISTICA software package, version 10. The results

demonstrated that foliar application of calcium acetate significantly improved both the quality and yield of Fomento 95 lettuce grown under organoponic conditions, with yields of 3.4 kg m² in the calcium acetate treatment compared to 2.2 kg m² in the control.

Key words: bioproduct, organoponic, yield.

Introducción

Ante la necesidad de incrementar el consumo de hortalizas por parte de la población, en Cuba se establecieron los organopónicos y huertos intensivos, como formas de producción para lograr altos rendimientos y comercializar todo el año, garantizando la nutrición variada de la población. (Pérez *et al.*, 2018).

Entre las especies vegetales que se cultivan en estas condiciones se destaca la lechuga (*Lactuca sativa*, L.). Esta hortaliza, en sus diferentes formas y colores, es una de las más comunes y consumidas en todo el mundo. En la actualidad, se cultiva al aire libre, en invernaderos, en suelo o en forma hidropónica, para evitar las limitaciones que provocan las condiciones climáticas, luminosas y de suelo. Esta especie se cultiva en todas las provincias, tanto en empresas estatales, cooperativas, huertos, organopónicos y pequeñas áreas de propiedad privada que, a su vez, garantizan el consumo de las poblaciones cercanas a estas (Hernández *et al.*, 2015).

Con la amenaza de alta variabilidad climática a nivel global que aumenta la ocurrencia de sequías (Andjelkovic, 2018), estudiar el papel del Calcio (Ca) en la tolerancia de las plantas a condiciones de sequía, será de ayuda para el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles, así como para su aplicación en herramientas de mejoramiento molecular. Esta revisión está enfocada en estudiar las principales funciones del Ca involucradas con la tolerancia a estrés por déficit hídrico, así como aspectos de su asimilación y formas de aplicación en los cultivos.

El calcio es un nutriente esencial para el crecimiento de las plantas. Ayuda en la formación de las paredes celulares, fortalece los tejidos vegetales y mejora la absorción de otros nutrientes esenciales, entre sus principales y destacadas funciones. Se puede aplicar directamente al suelo como parte de un fertilizante o como enmienda del suelo. También se puede utilizar en forma de pulverización foliar, sobre las partes aéreas del cultivo, no causa daño al medio ambiente cuando se utiliza según las recomendaciones (BCFertiliz. 2023).

Proponiéndose esta investigación como objetivo general: Evaluar los efectos del acetato de calcio aplicado por vía foliar en el cultivo de la lechuga variedad Fomento 95 en condiciones de organopónico.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en el Organopónico "Antonio Níco López" conocido por todos los pobladores como el "18 Plantas", ubicado en el Consejo Popular Jesús Menéndez del municipio de Bayamo, provincia Granma, Cuba, sobre un suelo construido artificialmente con suelo transportado y materia orgánica de diversas procedencias, en el período comprendido de 31 de enero – 27 de febrero del 2024.

Diseño experimental: se seleccionaron 2 canteros con una longitud 20 m largo x 1.20 m de ancho uno por cada tratamiento. La variedad evaluada fue el Fomento 95 sembrado a cuatro hileras longitudinales en el cantero con un marco de 20 cm entre hileras y un borde de 20 cm y 15 cm entre plantas.

Se empleó un diseño completamente aleatorizado

Tratamientos evaluados:

- T₁-Aplicación de acetato de calcio (aplicación de manera foliar en dosis de 17,2 g L⁻¹ H₂O a los 7 DDT)
- T₂- Tratamiento control (aplicación de H₂O a los 7 DDT (días después del trasplante)).

La cosecha se realizó a los 27 DDT. Se seleccionaron 20 plantas por cada tratamiento para realizar las mediciones siguientes en dos momentos, uno a los 15 DDT (primera medición) y una segunda medición en el momento de la cosecha.

VARIABLES EVALUADAS.

En las dos mediciones se evaluaron las siguientes variables.

- Altura de la planta (cm): Para ello se utilizó una regla graduada, desde la base de la planta hasta el ápice de la hoja más larga.
- Número de hojas: se obtuvo contabilizando las mismas de afuera hacia dentro.

En el momento de la cosecha además de los parámetros anteriores, se evaluaron:

- Longitud de las raíces. Desde el cuello de la raíz hasta la raíz más larga con una cinta métrica (cm).
- Grosor del tallo. En el cuello de la raíz con un pie de rey (mm).
- Peso fresco o masa de las plantas (g): En el momento de la cosecha. Se pesaron 5 plantas por cada tratamiento en una balanza digital.
- Rendimiento: El rendimiento se determinó por el peso de las plantas, por el número de plantas por metro cuadrado, expresando los valores en kg m².
- Valoración económica: Valoración económica de los resultados. Se tomó como base el precio de 60 CUP kg⁻¹, determinándose el valor de la producción (VP) (Precio de venta por el rendimiento obtenido por metro cuadrado), se determinó además el valor agregado de la producción (VAP) (diferencia entre el VP del tratamiento y el VP del tratamiento control) y el beneficio obtenido por peso invertido (B) (VP del tratamiento dividido por el VP del tratamiento control)

Características de la variedad evaluada.

Es una variedad de lechuga de color verde claro. Es muy susceptible a *Rhizoctonia*. Se puede sembrar durante todo el año (Chiroque y Castaño, 2019), posee hojas sueltas, los bordes de las mismas son lisos y alcanzan un peso promedio entre 400 y 500 gramos, la floración comienza a los 80 días. Presenta un potencial de semilla de 10 gramos por planta, en un gramo hay unas 1000 semillas y el color de la semilla es carmelita (INFOAGRO, 2008). Se puede cosechar entre los 22 y 27 días después del trasplante. Se puede cultivar durante todo el año, aunque la misma se ajusta a las siembras de inicio de primavera (marzo-abril).

Características Químicas del abono orgánico utilizado en el organopónico (Cachaza) según Laboratorio Provincial de Suelos del Ministerio de la Agricultura de Granma.

N(%)	P(%)	K(%)	pH	MO(%)	C/N	Cenizas (%)	Ca(%)	Mg(%)	C.E dS m ⁻¹
1.98	0.87	0.12	7.0	61	18	39	4.84	3.9	0.99

Tabla 1. Composición química del abono utilizado en el experimento.

Los datos climáticos, se tomaron de la red hidrometeorológica de la provincia Granma.

Los datos obtenidos fueron analizados por medio de estadística descriptiva de variables continuas, para distribución normal, según test de Kolmogorov-Smirnov (Allen, 1976) para la bondad de ajuste y se aplicó la prueba Décima de Levene para evaluar la homogeneidad de la varianza.

Cuando existió normalidad y homogeneidad se realizó una prueba de t-student, para un 5% de significación del error, considerando que existe significación entre los tratamientos cuando el valor de p es menor que el valor de t. Los datos fueron procesados en el software estadístico STATISTICA versión 10 sobre Windows.

Resultados y discusión

En la tabla 2, se puede observar que al evaluar estadísticamente la altura de las plantas, en las dos mediciones efectuadas las plantas tratadas con acetato de calcio superan significativamente al tratamiento donde no se aplica el fertilizante.

González (2020), al aplicar tres bioestimulantes en el cultivo de la lechuga, obtuvo que el tratamiento control fue superior en cuanto a la altura de las plantas, al compararlo con el resto de los tratamientos; sin embargo, en esta investigación, a diferencia del autor mencionado, se supera significativamente al tratamiento control en las dos mediciones realizadas.

Los valores obtenidos con relación a la altura de las plantas al aplicar acetato de calcio, son superiores a los 30 cm, siendo mayores a lo obtenido por Sharma *et al.*, (2018) en su investigación de lechuga hidropónica, en la que logró una altura de 16,4 cm, bajo el efecto de la solución nutritiva Hoangland, a los 21 y 23 días después del trasplante en la lechuga cressa var. Acephala, también son mayores a los obtenidos por Sánchez (2018), el cual obtuvo un valor inferior a 18 cm a los 49 DDT, en el cultivo de lechuga, variedad cressa con condiciones de micro túnel.

Tratamientos	Altura de las plantas (cm) a los 15 DDT	Altura de las plantas (cm) en la cosecha
1.-Aplicación de Acetato de calcio	26,00	51,3
2.-Tratamiento control	19,00	46,1
Valor de t	2.7	2.4
Valor de p	0.02	0.22
Significación	**	**

Tabla 2: Altura de las plantas en las dos evaluaciones efectuadas (cm).

Según se observa en la tabla 3, al evaluar el número de hojas existieron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Estos resultados no coinciden con los reportados por Estudillo *et al.*, (2017), quienes al utilizar aminoácidos (0.10 g/L) + extractos de alga (0,10 g.L⁻¹), obtuvieron

22 hojas/planta en la variedad Fomento 95, superior a los dos tratamientos evaluados en este experimento.

Tratamientos	Número de hojas a los 15 DDT	Número de hojas en la cosecha
1.-Aplicación de Acetato de calcio	11,5	18,4
2.- Tratamiento control	8,2	15,16
Valor de t	2.8	0.73
Valor de p	0.38	0.55
Significación	**	**

Tabla 3: Número de hojas obtenidas por tratamientos.

Por el contrario, Sánchez y Gutiérrez (2015) bajo las condiciones de sistema de raíz flotante, registraron un promedio 19,1 hojas/planta a los 24 DDT. Estos valores son muy superiores en cuanto al número de hojas obtenidas en esta investigación.

García (2018) reportó diferencias significativas entre los tratamientos evaluados con relación al número de hojas, siendo mejor donde aplicó Quitomax® al compararlo con el tratamiento control, resultado que coincide con este trabajo, al comparar los dos tratamientos aplicados.

Jiménez *et al.* (2014) utilizaron extracto de vermicompost aplicado en dosis baja y media (25 y 50%, respectivamente), y lograron incrementar el crecimiento y por ende el rendimiento, donde se evaluaron el área foliar, número de hojas y biomasa de las plantas.

Según Liriano *et al.*, (2019), la aplicación de microorganismos eficientes incrementa la cantidad total de hojas y la cantidad de hojas comerciales en el cultivo de la lechuga, en su investigación, el número de hojas comerciales en el tratamiento control fue menor que en los tratamientos con diferentes dosis de microorganismos eficientes y tiempos de aplicación de los mismos. Estos resultados demuestran las potencialidades existentes en el país para incrementar la calidad en este cultivo, a partir de la aplicación de alternativas para su producción.

Los resultados de la evaluación de la longitud de las raíces y el grosor del tallo, muestran en la tabla 4 que existieron diferencias significativas en el momento de la cosecha entre los tratamientos evaluados en ambas variables, demostrando el efecto positivo del acetato de calcio sobre las mismas. No se encontró reporte con bioproductos sobre la longitud de las raíces y grosor del tallo.

Tratamientos	Longitud de las raíces (cm)	Grosor del tallo (cm)	Masa de las plantas (g)
1.-Aplicación de Acetato de calcio	12,4	2,47	3,5
2.- Tratamiento control	9,8	1,96	1,85
Valor de t	2,30	2,3	1,3
Valor de p	0,39	0,002	0,01
Significación	**	**	**

Tabla 4. Resultados de la evaluación de la longitud de las raíces (cm), grosor del tallo(cm) y masa de las plantas(g) en el momento de la cosecha.

Con relación a la masa de las plantas, los resultados se representan también en la tabla 4, donde se aprecia que existieron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, siendo mejor los resultados en el tratamiento donde se aplicó el acetato de calcio, al ser comparado con el tratamiento control.

Erazo (2020) reportó el efecto de dos bioestimulantes sobre el cultivo de la lechuga, con relación a la masa fresca de las plantas, al plantear que existen evidencias de que aplicaciones de sustancias húmicas incluyendo ácidos fúlvicos, pueden aumentar la misma, pues condicionan tanto una rápida metabolización de los aminoácidos, como un aumento de las actividades enzimáticas respecto al metabolismo de nutrientes como el nitrógeno, esto genera una mayor acumulación de fotoasimilados, lo que produce un incremento de la masa de las plantas (Silva *et al.* 2020).

La aplicación de acetato de calcio en el cultivo de lechuga puede ayudar a lograr una mejor calidad nutricional de la lechuga y ayudar a las plantas a superar posibles condiciones estresantes de crecimiento (Parađiković *et al.*, 2019). Efecto que se pudo constatar en esta investigación.

Los fertilizantes son parte del quehacer diario de los agricultores y el acetato de calcio no se queda atrás. Se utiliza como una fuente de calcio en fertilizantes, lo que es fundamental para el crecimiento y desarrollo de las plantas. El calcio es esencial para la formación de las paredes celulares y el fortalecimiento de los tejidos vegetales, lo que a su vez mejora la resistencia de las plantas a enfermedades y condiciones adversas según plantea el sitio BCFertiliz (2023).

El acetato de calcio es altamente soluble en agua, lo que facilita su absorción por las plantas, contribuyendo a la firmeza, la durabilidad y la calidad general de los frutos y las hojas de las hortalizas.

Este elemento químico, (acetato de calcio) es un nuevo producto para uso en la agricultura, que combina un máximo rendimiento en el cultivo, con el mínimo impacto ambiental, permite reducir las dosis de unidades fertilizantes y se puede incorporar el suelo mediante fertirrigación, en riego por aspersión o en riego por goteo. Gracias a su estructura orgánica, el calcio presenta una mayor movilidad interna en las plantas, favoreciendo su llegada a órganos con alta demanda fisiológica como frutos y tejidos jóvenes. Esto resulta especialmente relevante en cultivos donde el transporte de calcio es limitado según plantea Agroecology (2025).

En este caso, parece ser que este efecto favorece la formación de las hojas del cultivo de la lechuga, incrementando el peso o masa de las hojas, ya que su aplicación foliar permite una absorción más eficiente del calcio, frente a fuentes cálcicas convencionales y una mayor movilidad dentro del tejido vegetal, facilitando la llegada del nutriente a órganos, con alta demanda fisiológica, como frutos y tejidos jóvenes. El complejo orgánico reduce los bloqueos habituales del calcio en el suelo o en la planta, mejorando su eficacia tanto en aplicaciones foliares como en fertirrigación de acuerdo a lo planteado por Agroecology (2025).

Brito *et al.*, (2010), en experimentos que desarrollaron para la variedad Fomento 95 de lechuga, reportan valores de 83,3g en el tratamiento control y hasta 184g cuando se emplean altas densidades de siembra en esta variedad, los resultados alcanzados en esta experiencia son superiores al tratamiento control reportado por estos autores e inferiores a los valores máximos referidos por los mismos.

La distribución de la alternaria en el cultivo de la lechuga por tratamiento, refleja en la figura 1 que en el que se aplicó el acetato de calcio fue menor la presencia de la plaga, con 24 plantas afectadas por 50 plantas en el tratamiento control de 100 plantas muestreadas.

El 24 % de incidencia de las plantas tratadas con acetato de calcio presentaron los daños de la enfermedad y en el tratamiento control el 50% de las plantas muestreadas fueron afectadas. Poniéndose de manifiesto el efecto preventivo del fertilizante ante la plaga evaluada.

De acuerdo a Agroecology (2025), el calcio es un nutriente esencial para el desarrollo vegetal. Interviene directamente en la formación y estabilidad de las paredes celulares, la firmeza de los tejidos y la calidad final del fruto. Un aporte adecuado de calcio para plantas permite reducir fisiopatías asociadas a su deficiencia y mejorar la resistencia del cultivo frente a estrés fisiológico

y ambiental. Y según BCFertiliz (2024), ayuda a prevenir enfermedades relacionadas con la deficiencia de calcio, como la pudrición apical en tomates y pimientos, y el bitterpit en manzanas.

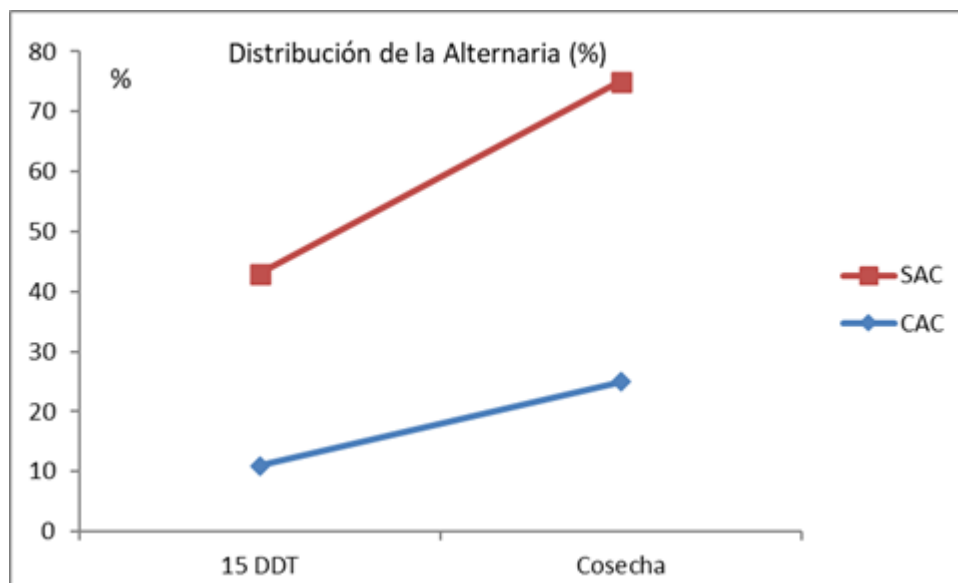


Figura 1. Distribución de la alternaria por tratamientos.

Este efecto se vio manifestado en este trabajo al existir menor incidencia de alternaria en el tratamiento donde se aplicó el acetato de calcio.

Teniendo en cuenta los factores de riesgo anteriormente mencionados, se hace necesario la búsqueda de alternativas agrícolas, como la aplicación del acetato de calcio para contrarrestar la presencia de esta enfermedad, la cual le resta calidad al fruto agrícola de la lechuga, ya que su presencia en las hojas, sobre todo en el momento de la cosecha, ocasiona daños en las mismas y de cierta manera causan rechazos entre los consumidores, afectando económicamente a los productores de esta hortaliza tan demandada por la población sobre todo en el sector urbano.

El rendimiento que se obtuvo en el tratamiento donde se aplicó el acetato de calcio fue superior al tratamiento control en 1,2 kg m², o sea se incrementó con un valor de 36%, lo cual contribuye al mejoramiento de los resultados económicos para los productores cuando se emplea este fertilizante, según refleja la figura 2.

Estudios realizados por Dudaš *et al.*, (2016) con bioestimulantes y fertilizantes, estos incrementaron significativamente el rendimiento total, así como el rendimiento comercial y la cantidad de hojas de lechuga no comercializables (%), en comparación con la variante de control. Resultado similar al obtenido en esta experiencia

De la misma manera, la respuesta positiva observada en el rendimiento de la lechuga, al aplicar acetato de calcio, podría estar relacionada con el incremento de la diversidad de microbiota en el sustrato después de la aplicación del fertilizante, lo que a su vez podría mejorar varios procesos fisiológicos como la actividad fotosintética, el crecimiento y la productividad de los cultivos (Pedarza *et al.*, 2010).

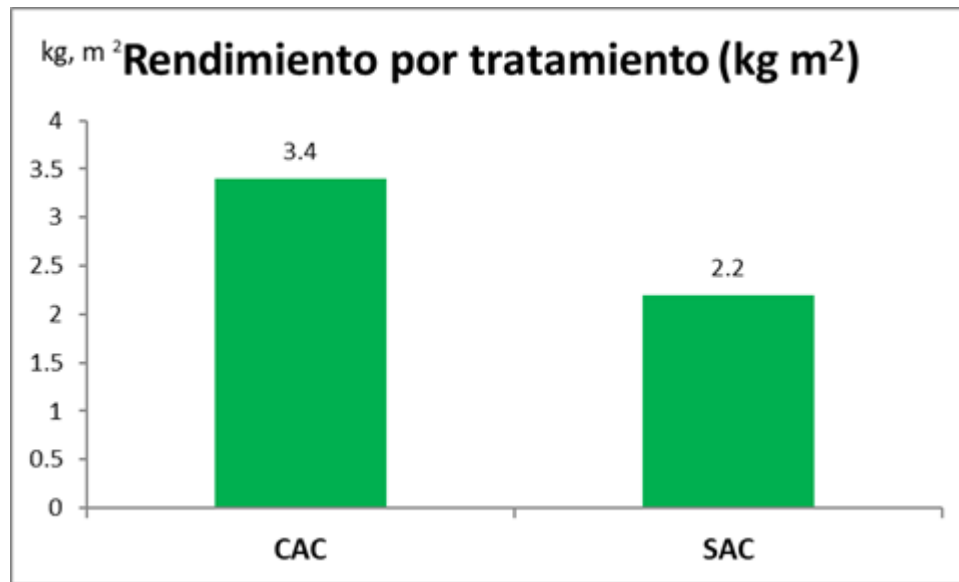


Figura 2: Rendimiento obtenido por tratamiento (kg ha⁻¹). Leyenda: CAC (aplicación de acetato de calcio), SAC (tratamiento control)

Estudios realizados por Arozarena *et al.*, (2008) reportaron rendimientos de 5,35 kg m² y 3,34 kg m² para la variedad Fomento 95 y Black Seed Simpson, respectivamente. Los resultados obtenidos por estos autores pueden estar asociados al manejo nutricional del sustrato (materia orgánica, microorganismos biofertilizadores), a diferencia de la presente investigación donde los contenidos de materia orgánica, fósforo y potasio fueron muy bajos lo que limita el rendimiento, según recoge la tabla de caracterización del sustrato donde se trasplantaron las plantas de lechuga.

Los resultados obtenidos con la variedad Fomento 95 en este estudio, están por debajo de los reportados por los autores mencionados anteriormente y son superiores a los obtenidos por Núñez *et al.*, (2015), los cuales reportan valores de 2,2 kg m² para la misma variedad tanto en condiciones de organopónico como de cultivo semi protegido, con valores muy similares a los obtenidos en el tratamiento control de esta experiencia.

Según Brito *et al.*, 2010), esta variedad puede tener rendimiento entre 3,17 y 7,13 kg m². Solo el resultado del tratamiento con acetato de calcio, se encuentra dentro de ese rango. Mientras que el

valor que se obtuvo en el tratamiento control, está por debajo del mínimo del rango referido por estos autores.

Al analizar económicamente los resultados obtenidos, en la tabla 5 se observa que los mayores ingresos se obtienen cuando los bioproductos son aplicados a los 7 DDT y particularmente cuando se aplica el acetato de calcio con valores de la producción de 4 080.0 CUP/canero, los valores más bajos se obtienen en el tratamiento control.

Por efecto del fertilizante aplicado se obtienen 1 440.0 CUP/canero más, al compararlo con el tratamiento control, con un beneficio mayor para el productor.

González (2020), asevera que la aplicación de biofertilizantes tiende a disminuir los costos de producción en el cultivo de la lechuga, resultado que quedó demostrado en este trabajo.

Tratamientos	Producción obtenida por cantero (kg)		Valor de la producción (CUP/canero)		Valor agregado de la producción (CUP/canero)		Beneficio	
Control	22		2640		-----		----	
Acetato de calcio	34		4080		1440		1,53	

Tabla 5: Análisis económico. Precio de 1 kg de lechuga fresca = 120.00 CUP

Conclusiones

- El rendimiento del cultivo de la lechuga variedad Fomento 95, se ve beneficiado con la aplicación del acetato de calcio en condiciones de organopónico, disminuyendo la presencia de *Alternaria sp* y alcanzando rendimiento de 3,4 kg m² superior a el tratamiento control, donde solo se obtuvo 2,2 kg m²,
- Los ingresos de los productores se benefician, al obtener un incremento de 1440.00 CUP por cada cantero de 20 m² con la aplicación del acetato de calcio.

Bibliografías

- Agroecology(2025). ¿Qué es Calcimas Agro y para qué se utiliza?.<https://agroecologysl.com/producto/acetato-de-calcio/>
- Andjelkovic, V. (2018). Introductory Chapter: Climate Changes and Abiotic Stress. Plants, Plant, Abiotic Stress and Responses to Climate Change. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.76102. Available from:

<https://www.intechopen.com/books/plantabioticstress-and-responses-to-climate-change/introductory-chapterclimate-changesand-abiotic-stress-in-plants>

Arozarena, N.J., A. Brito, R., Pérez, J., Vidal, H., Ramos, J., Fernández, B.C., González, G., Croche, S., Álvarez, U.A., Socas, E.A., Mesa, D., Sánchez, M. Díaz, M. (2008). Cultivo de especies hortícolas en Organoponías semiprottegida: densidad de siembra y manejo nutrimental. *Agrotecnia de Cuba* (5): 1-11, 2008.

BCFertiliz. (2023). Acetato de calcio en la agricultura: Nutriendo la tierra y las plantas. <https://bcfertilis.com/actualidad/acetato-calcio-agricultura/>.

Brito, A., Noel J. Arozarena Daza, Grisel Croche Alfonso, Jesús Fernández Alonso, Hipólito Ramos Cordero, Bismark Creagh, Sonia Álvarez Encinosa, Domingo Pérez Ravelo¹, José F. Gil Vidal¹ y Orlando Daniel Sánchez Reyes. (2010). Respuesta de tres variedades de lechuga (*Lactuca sativa*, L.) a diferentes densidades de plantación bajo régimen de cultivo semiprottegido. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), 2 UBPC Fernando García Rosales, MINAZ.

Dudaš S, Šola I, Sladonja B, Erhatic R, Ban D, Poljuha D. (2016). The Effect of Biostimulant and Fertilizer on "Low Input" Lettuce Production. *Acta Botanica Croatica*. 75(2):253–259. doi:<https://doi.org/10.1515/botcro-2016-0023>.

Erazo, L. (2020). Uso de bioestimulantes en la producción de lechuga hoja de roble en clima cálido tropical. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. Carrera De Ingeniería Agronómica.

Estudillo, A.A., González, J.A.-A., López, R.-C.A., Rojas, A.-C.A., (2017). Efecto de Extractos de Algas Marinas y Aminoácidos en el Crecimiento de Lechuga (*Lactuca Sativa L.*) Bajo un Sistema de Raíz Flotante.

García, A. (2018). Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*, L) variedad Black Seed Simpson a la aplicación de QuitoMax en siembra directa. Trabajo de Diploma. Ministerio de Educación Superior. Universidad de Granma. Facultad de Ciencias Agropecuarias. P54

González, W. 2020. Producción de lechuga hidropónica (*Lactuca sativa l.*) en sistema de raíz flotante bajo el efecto de 3 bioestimulantes. Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Carrera de Agropecuaria. P-75

- Hernández, Y., R. Batista y Rodríguez, N. (2015). Efecto de momentos de aplicación de FitoMas E, en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*, L) variedad poinset en organopónico. Revista Granma Ciencia, 19 (1), 1-10.
- Jiménez Morales Victorino D., Trejo Téllez Libia I., Gómez Merino Fernando C., Volke Haller Víctor H.(2014). modelos de simulación del crecimiento de lechuga en respuesta a la fertilización orgánica y mineral 2014. Fitotec. Mex. 37(3):249–254
- Liriano Gonzáles R., Pérez Ramos J., Pérez Hernández Y., Placeres Espinosa I., Rodríguez Jiménez SL. (2019). Improvement of the agricultural productivity of lettuce and radish by using efficient microorganisms. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín. 72(3):8937–8943. doi:<https://doi.org/10.15446/rfnam.v72n3.76967>.
- Núñez. Dania., Dianela Ibáñez, Madan, Ramón Liriano González y Miladys Boche Yera. (2015). Evaluación del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) bajo los sistemas de organoponía y semiprotegido. Centro Agrícola, 42(3): 41-47; julio-septiembre, 2015.
- Paradičković, N., Teklić, T., Zeljković, S., Lisjak, M., Špoljarević, M. (2019). Biostimulants research in some horticultural plant species A review. Food Energy Secur. 8(2): e00162. doi:<https://doi.org/10.1002/fes3.162>.
- Pedarza, RO., Teixeira KRS., Fernández, A., García de Salamone, IB., Azcón, R., Vera, LDB. y Bonilla, R. (2010). Microorganismos que mejoran el crecimiento de las plantas y la calidad de los suelos. Ciencia y Tecnología Agropecuaria 11 (2): 155-164. doi: 10.21930 / rcta. vol11_num2_art: 206
- Pérez Soto, F., Figueroa Hernández E., Godínez Montoya, L, García Núñez, RM., Rocha Quiroz, J. 2018. Sistemas de Producción y Cultivos Agrícolas en México.
- Sánchez, F., Gutiérrez, J., (2015). Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo., González, L., Campo Experimental Valle de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias., Pineda, J., Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo., 2015. Greenhouse lettuce production with and without nutrient solution recycling. Revista Chapingo Serie Horticultura XXI, 43–55. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2013.12.047>
- Sánchez, J., (2018). “Cultivo semi-forzado de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en el Alto Valle de lo Negro y Neuquén.” Esperanza, Santa Fe, Argentina.

- Sepúlveda, Gabriela. (2021). Evaluación de la respuesta de lechuga (*Lactuca sativa*) cv. crespa verde a diferentes fuentes de fertilización mineral, orgánica y organomineral. Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas Facultad de Ciencias Agropecuarias Programa de Ingeniería Agronómica Bogotá, Colombia
- Sharma, N., Acharya, S., Kumar, K., Singh, N., Chaurasia, O.P.,(2018). Hydroponics as an advanced technique for vegetable production: An overview. Journal of Soil and Water Conservation 17, 364. Doi: <https://doi.org/10.5958/2455-7145.2018.00056.5>
- Silva, R., Santos A., Carneiro, J., Marques, LC, Rodrigues., LU., Faria, A., de Freitas, GA., de Nascimento., VL. (2020). Biostimulants Based on Humic Acids, Amino Acids and Vitamins Increase Growth and Quality of Lettuce Seedlings. JAS. 11(6):235. doi:<https://doi.org/10.5539/jas.v11n6p235>.