BIOMOLECULAS EN LA PRODUCCIÓN DE MELÓN

Mauricio Troche Lanuza[1]; Fernando Germán Flores Guillen[2]; Anabel Flores Lee[3]; María Eugenia Gallardo Rodríguez[2]; Daniel Rodríguez Mercado[2]; Ricardo Yáñez López[2]; Luis Patricio Guevara Acevedo[2†]

[1]Estudiante de ingeniería en agronomía TecNM-Roque, Carretera Celaya – Juventino Rosas, km 8, CP 38110, Celaya Guanajuato. [2]TecNM-Roque, Carretera Celaya – Juventino Rosas, km 8, CP 38110, Celaya Guanajuato.[3]Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Cuitzeo de 401 Cuitzeo de los Naranjos 36976, Los Naranjos, Abasolo, Gto. †Autor de correspondencia: luis.ga@roque.tecnm.mx

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de aplicaciones foliares de ácido salicílico, extracto de algas y su combinación en la producción de melón en condiciones de campo abierto, en El Armadillo, Guanajuato, sobre una superficie de 0.5 hectáreas. Se preparó el terreno con dos pasos de rastra y formación de surcos a 1.5 metros, además de una fertilización base con MAP, urea y sulfato de potasio. A los 40 días después del trasplante, se aplicaron los tratamientos en un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos: ácido salicílico (0.067 mM), extracto de algas (5 mL L^{-1}), su combinación y un testigo. Cada unidad experimental consistió en tres surcos de 5 metros. Las evaluaciones comenzaron 30 días después de la aplicación de los tratamientos, midiendo cinco plantas al azar del surco central. Las variables analizadas fueron número de frutos por planta, dimensiones del fruto (altura y diámetro), y grados Brix, utilizando vernier y refractómetro. Los resultados indicaron que el tratamiento con ácido salicílico generó los mayores beneficios, aumentando significativamente la longitud ecuatorial y polar del fruto, así como su peso, en comparación con el testigo. Estos hallazgos resaltan la eficacia del ácido salicílico para mejorar la producción del melón, especialmente en condiciones de estrés ambiental.

Palabras claves: Ácido salicílico, extracto de algas, aplicaciones foliares, frutos

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effect of foliar applications of salicylic acid, seaweed extract, and their combination on melon production under open field conditions in El Armadillo, Guanajuato, over an area of 0.5 hectares.The land was prepared with two passes of harrowing and furrow formation at 1.5 meters, in addition

to a base fertilization with MAP, urea, and potassium sulfate.Forty days after transplanting, the treatments were applied in a randomized block design with four treatments: salicylic acid (0.067 mM), seaweed extract (5 mL L^{-1}), their combination, and a control.Each experimental unit consisted of three 5-meter furrows.The evaluations began 30 days after the application of the treatments, measuring five randomly selected plants from the central furrow.The variables analyzed were the number of fruits per plant, fruit dimensions (height and diameter), and Brix degrees, using a vernier and refractometer.The results indicated that the treatment with salicylic acid generated the greatest benefits, significantly increasing the equatorial and polar length of the fruit, as well as its weight, compared to the control.These findings highlight the effectiveness of salicylic acid in improving melon production, especially under environmental stress conditions.

Keywords: Salicylic acid, seaweed extract, foliar applications, fruit

INTRODUCCIÓN

La producción de melón en México es una actividad agrícola esencial, especialmente en las regiones con climas cálidos y semiáridos. Gracias a sus condiciones agroclimáticas favorables y a la amplia extensión de tierras dedicadas a este cultivo, México se posiciona entre los principales productores mundiales (Rodríguez, 2018). Según Weaver (1989), las plantas contienen sustancias naturales que se trasladan a diferentes partes de la planta en concentraciones mínimas, influyendo en su desarrollo y crecimiento. Estas sustancias, conocidas como fitohormonas, son responsables de regular el crecimiento vegetal. Además de las fitohormonas naturales, existen también las sintéticas, que se producen en laboratorio. Las fitohormonas en las plantas se agrupan en tres categorías principales: auxinas, giberelinas y citocininas (Rojas, 2015). Cada grupo controla funciones específicas dentro de la planta, manteniendo el equilibrio en sus procesos fisiológicos y asegurando que se complete su ciclo de vida, generando frutos con semillas y garantizando la perpetuación de la especie. Por otra parte, las algas marinas y sus derivados mejoran la calidad del suelo y refuerzan las plantas, lo que se traduce en un aumento de los rendimientos y de la calidad de las cosechas. Su uso es ya común en muchos países, y conforme esta práctica se amplía, se espera que sustituya el uso de insumos químicos por productos orgánicos, favoreciendo una agricultura más sostenible. Las enzimas, por su parte, tienen la capacidad de inducir y activar reacciones catalíticas reversibles a la temperatura de los organismos vivos (Small y Green, 1968), otro compuesto utilizado para mitigar el estrés es el ácido salicílico, es un compuesto orgánico producido por la misma planta, pero en bajas concentraciones funciona como regulador del proceso fisiológico de la misma.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente experimento se llevó a cabo entre agosto y octubre de 2024 en la comunidad de El Armadillo, municipio de Jaral del Progreso, Guanajuato. El proceso inició con la preparación del terreno, que incluyó subsoleo, dos pasos de rastra y la formación de surcos con una distancia de 1.50 metros entre ellos. De manera simultánea, se aplicó una fertilización base compuesta por 150 kg de MAP, 150 kg de urea y 100 kg de sulfato de potasio. Posteriormente, se instaló la cintilla 5/8 de la marca Toyo Drip para el riego por goteo, junto con plástico acolchado. A continuación, se realizó un riego inicial y se trasplantó a una distancia de 50 centímetros entre plantas. El área experimental se dividió en cuatro bloques al azar, cada uno con tres tratamientos: ácido salicílico a una dosis de 0.067 mM, algas marinas NGPlus® (de Asistencia Biotecnológica S.P.R.) a 5 mL L^{-1}, y la combinación de ambos. El tratamiento testigo consistió en Vita Verde a una dosis de 40 mL L^{-1} de agua. Cada unidad experimental estuvo conformada por tres surcos de cinco metros de largo. Al inicio de la aplicación de los tratamientos, se realizaron aplicaciones adicionales de fertilización, con 25 kg de nitrato de calcio y 25 kg de nitrato de potasio. A 60 días después de la aplicación de los tratamientos (ddat), se inició la recolección de datos; se seleccionaron al azar cinco plantas del surco central, y se evaluó el número de frutos por planta, diámetro y longitud de los frutos y los grados Brix, determinados con un refractómetro (NOTWAIT). La recolección de datos se repitió en cada cosecha que se realizaron cada cinco días. Los resultados de cada variable fueron analizados mediante un análisis de varianza, y cuando se detectaron diferencias significativas ($P < 0.05$), se realizó una prueba de medias de Tukey. Todo el análisis estadístico se realizó utilizando el software SAS Systems (versión 9.4).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los tratamientos aplicados al cultivo de melón mostraron una alta significancia en las variables de longitud ecuatorial y polar del fruto y peso (Cuadro 1). Estos resultados fueron similares a los reportados por Isaac (2015) en su experimento, donde aplicó de forma foliar una mezcla de 15 litros de biol con 5 litros de agua. En referencia a la longitud polar los valores reportados por Menchaca-Ceja *et al*. (2018) digieren debido a que no encontraron diferencias significativas en su experimento al aplicar 0.4 mL L^{-1} de ácido naftalenacético. Por otro lado, la variable de grados Brix presentó diferencias significativas al 95%, aunque este valor fue inferior al reportado por Montaño y Méndez (2009), quienes aplicaron ácido naftalenacético en dosis de 50 mg L^{-1}.

Cuadro 1. Cuadrado de medio de la longitud ecuatorial, longitud polar, peso Kg/fruto y grados brix (ºBx) de frutos melón por efecto de aplicaciones foliares de biomoléculas.

FV	GL	Cuadrado Medio			
		Longitud ecuatorial(cm)	Longitud polar(cm)	Peso (kg)	°Bx
Trat (T)	3	10.44**	12.08**	1.75**	28.10*
Muest (M)	3	0.73 ns	1.12 ns	0.21 ns	2.33 ns
Bloq (B)	1	0.13 ns	0.05 ns	0.00 ns	0.23 ns
TxM	9	1.43 ns	4.47 ns	0.40*	1.08 ns
EE	47	1.55	3.12	0.16	5.77
Total	63	-	-	-	-

Trat**, Altamente significativo (P< 0.01); * significativo (P>0.05) y ns no significativo

Cuadro 2. Nivel de significancia de la longitud ecuatorial, longitud polar, peso kg/fruto y grados brix (ºBx) de frutos melón por efecto de aplicaciones foliares de biomoléculas.

No	Tratamiento	Dosis L^{-1}	Diám ecuat(cm)	Long polar (cm)	Peso (kg)
1	A. S+AM	0.067 mM + 5 mL	15.61 b	18.28 ab	2.02 b
2	AM	5 mL	15.71 b	18.72 ab	2.14 ab
3	A. S	0.067 mM	17.13 a	19.44 a	2.41 a
4	TC	40 mL	15.33 b	17.36 b	1.61 c

AS=ácido salicílico, AM=algas marinas, TC=testigo común (Vita Verde)

Como se puede observar en el Cuadro 2, la aplicación de ácido salicílico a dosis de 0.067 mM presentó los mayores valores para las variables diámetro ecuatorial, longitud polar y peso, mientras que el testigo presento los menores valores, sin embargo, Rodríguez (2015) obtuvo valores muy similares con la aplicación de biol en una dosis de 15 L Biol/ 5 L H_2O.

En la variable diámetro ecuatorial, los tratamientos en los que se aplicó ácido salicílico a una dosis de 0.067 mM presentaron los mejores resultados estadísticamente, alcanzando un valor promedio de 17.33 cm. Esto representa un incremento del 11% en comparación con las plantas tratadas con Vita Verde® a una dosis de 40 mL L^{-1}. Cabe destacar que estos resultados superan a los obtenidos por Lennyn (2015), quien evaluó el crecimiento del melón bajo diferentes densidades de siembra, pero con una fertilización uniforme. En su estudio, se observó un incremento del 5% en plantas con aplicaciones similares de fertilizantes, aunque con una mayor densidad de siembra.

En la variable longitud polar, los tratamientos en los que se aplicó ácido salicílico a una dosis de 0.067 mM obtuvieron los mejores resultados estadísticamente, alcanzaron valores promedios de 19.44 cm. El resultado evidencia un aumento del 12% en comparación con las plantas tratadas con el testigo comercial. Sin embargo,

Moreno (2014) reportó una diferencia del 3.8% en su experimento, en el que cultivó melón bajo condiciones de invernadero, utilizando vermicompost y realizando aplicaciones de composta de estiércol bovino como método de fertilización.

Para la variable peso por fruto, los tratamientos en los que se aplicó ácido salicílico a una dosis de 0.067 mM obtuvieron los mejores resultados estadísticamente, alcanzando un valor promedio de 2.41 kg. Esto refleja un crecimiento del 49% en comparación con las plantas tratadas con el testigo comercial. Cabe destacar que estos valores superan los reportados por Brigadier (2015), quien evaluó la aplicación de biol combinado con microorganismos en el cultivo de melón, obteniendo una diferencia del 6% entre los tratamientos con mayores y menores rendimientos.

CONCLUSIONES

Se observó que la aplicación foliar de ácido salicílico a dosis de 0.067 mM mostró un aumento en la producción en cuanto cantidad y calidad del cultivo de melón.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo Rodríguez IB (2015). Empleo de biol más microorganismos eficientes en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) en la parroquia Majua, provincia de Esmeraldas [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo].

Angulo Rodríguez IB (2015). *Empleo de biol más microorganismos eficientes en el cultivo de melón (Cucumis melo L.) en la parroquia Majua provincia de Esmeraldas* [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Menchaca-Ceja F; Partida-Ruvalcaba L; García-López AM; Ail-Catzim CE; Rodríguez-González RE; Ruiz-Alvarado C; Cruz-Villegas M (2018). Relación del ácido naftalenacético en componentes de calidad de melón Cantaloupe (*Cucumis melo L.*). Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 5(14): 171-179. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. https://doi.org/10.19136/era.a5n14.1397

Montaño MNJ; Méndez NJR (2009a) Efecto del ácido indol-3- acético y ácido naftalenacético sobre el largo y ancho del fruto de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Edisto 47. Revista UDO agrícola 9: 530-538.

Moreno-Reséndez A; García-Gutiérrez L; Cano-Ríos P; Martínez-Cueto V; Márquez-Hernández C; Rodríguez-Dimas N (2025). Desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo*) con vermicompost bajo condiciones de invernadero. Ecosistemas Y Recursos Agropecuarios, 1(2): 163–173. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282014000200007

Rojas M (2015). *Manual teórico-práctico de herbicidas y fitorreguladores*. Editorial Limusa.

Rowny Ramos Pary L (2015). Efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento de tres cultivares de melón

Small y Green. The State of Food and Agriculture (*1968)*. (n.d.). Retrieved March 20, 2025, from https://www.fao.org/4/74303e/74303e.pdf

Weaver R (1989). *Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura* (6ª reimpresión). Editorial Trillas.