



Aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina en rendimiento y calidad de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton)

Application of different concentrations of cytokinin on the yield and quality of aweet cucumber (*solanum muricatum* Aiton)

Aplicação de diferentes concentrações de citocinina na produtividade e qualidade do pepino-doce (*Solanum muricatum* Aiton)

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:
<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v9i27.413>

Luís Felipe Bendezu Díaz¹
luis.bendezu@unica.edu.pe

Mario Humberto Taipe Cancho²
mtaipe@undc.edu.pe

Jorge Luis Magallanes Magallanes¹
jorgemagallanes@unica.edu.pe

Carlos Eusebio Cabrera Vigil²
cvigil@undc.edu.pe

Guillermo Gomer Cotrina Cabello²
gcotrina@undc.edu.pe

¹Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Ica, Perú

²Universidad Nacional de Cañete. Cañete, Perú

Artículo recibido: 3 de julio 2025 / Arbitrado: 25 de agosto 2025 / Publicado: 10 de septiembre 2025

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina en el rendimiento y calidad del pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) en Cañete, Lima. El ensayo se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos: 0, 500, 750 y 1000 ml de citoquinina/200 L de agua, y cuatro repeticiones. Se evaluaron parámetros de rendimiento (número de frutos por planta, peso promedio de fruto y rendimiento total) y de calidad (longitud, diámetro, sólidos solubles totales °Brix y pH del fruto). Los resultados mostraron que la aplicación de citoquininas no generó diferencias estadísticas significativas en todas las variables evaluadas. Sin embargo, se identificaron tendencias favorables en determinados tratamientos. En cuanto al rendimiento, con el T2 (500 ml/200 L) presentó el mayor número de frutos (7.34 frutos por planta) y alcanzó el mayor peso de fruto (287.20 g) y rendimiento total (29.30 t/ha). Respecto a la calidad, con el T3 (750 ml/200 L) se obtuvo mayor respuesta en la longitud de fruto con 99.62 mm; mientras que el T4 (1000 ml/200 L) se obtuvo mayor diámetro de fruto con 92.97 mm, mayor valor de contenido de sólidos solubles (5.73). El pH del fruto se mantuvo dentro de un rango estable entre 4.25 y 4.42, sin diferencias significativas. En conclusión, los resultados indican que la aplicación de citoquininas ejerció un efecto limitado bajo las condiciones de nuestro estudio.

Palabras clave: Citoquinina; Rendimiento; Calidad; Pepino dulce; Hormona vegetal

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the effect of applying different concentrations of cytokinin on the yield and quality of pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) in Cañete, Lima. The experiment was conducted using a randomized complete block design with four treatments: 0, 500, 750, and 1000 ml of cytokinin per 200 L of water, and four replicates. Parameters evaluated included yield metrics (number of fruits per plant, average fruit weight, and total yield) and quality attributes (fruit length, diameter, total soluble solids °Brix, and fruit pH). The results showed that cytokinin application didn't generate statistically significant differences across all variables evaluated. However, certain treatments exhibited favorable trends. Regarding yield, treatment T2 (500 ml/200 L) recorded the highest number of fruits (7.34 fruits per plant), the greatest fruit weight (287.20 g), and the highest total yield (29.30 t/ha). In terms of quality, treatment T3 (750 ml/200 L) yielded the longest fruits (99.62 mm), while treatment T4 (1000 ml/200 L) achieved the largest fruit diameter (92.97 mm) and the highest total soluble solids content (5.73). Fruit pH remained stable within a range of 4.25 to 4.42, with no significant differences observed. In conclusion, the findings suggest that the application of cytokinins had a limited effect under the conditions of this study.

Key words: Cytokinin, Yield, Quality, Pepino dulce, Plant hormone

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações de citocinina no rendimento e na qualidade do pepino doce (*Solanum muricatum* Aiton) em Cañete, Lima. O ensaio foi realizado sob um delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos: 0, 500, 750 e 1000 ml de citocinina/200 L de água, e quatro repetições. Foram avaliados parâmetros de rendimento (número de frutos por planta, peso médio do fruto e rendimento total) e de qualidade (comprimento, diâmetro, sólidos solúveis totais °Brix e pH do fruto). Os resultados mostraram que a aplicação de citocininas não gerou diferenças estatísticas significativas em todas as variáveis avaliadas. No entanto, foram identificadas tendências favoráveis em determinados tratamentos. Em termos de rendimento, o T2 (500 ml/200 L) apresentou o maior número de frutos (7,34 frutos por planta) e atingiu o maior peso do fruto (287,20 g) e rendimento total (29,30 t/ha). Em relação à qualidade, com o T3 (750 ml/200 L) obteve-se maior resposta no comprimento do fruto com 99,62 mm; enquanto que com o T4 (1000 ml/200 L) obteve-se maior diâmetro do fruto com 92,97 mm, maior valor de teor de sólidos solúveis (5,73). O pH do fruto manteve-se dentro de um intervalo estável entre 4,25 e 4,42, sem diferenças significativas. Em conclusão, os resultados indicam que a aplicação de citocininas exerceu um efeito limitado nas condições do nosso estudo.

Palavras-chave: Citoquinina; Rendimiento; Qualidade; Pepino doce; Hormona vegetal

INTRODUCCIÓN

El pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) es una especie originaria de América del Sur que ha ganado importancia en la agricultura debido a su valor nutritivo y sus propiedades organolépticas, que lo convierten en un producto atractivo para el mercado. En Perú, particularmente en la provincia de Cañete, se ha observado un gran interés en su cultivo debido a las condiciones agroecológicas favorables para su producción. Sin embargo, el rendimiento y la calidad del pepino dulce están sujetos a una serie de factores ambientales, agronómicos y fisiológicos, que pueden limitar su potencial productivo.

La citoquinina, una fitohormona implicada en diversos procesos fisiológicos de las plantas, como la división celular, la elongación y la maduración, ha sido ampliamente utilizada en la agricultura para mejorar el crecimiento y desarrollo de las plantas. El uso de citoquinina en diferentes concentraciones podría tener efectos significativos sobre el rendimiento y la calidad de cultivos, ya que esta hormona influye en la formación de frutos.

En este contexto, la presente investigación busca evaluar el efecto de la aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina en el rendimiento y la calidad del pepino dulce en Cañete, Lima. A través de este estudio, se pretende obtener información que permita optimizar las condiciones de cultivo y mejorar la productividad de esta especie en la provincia, contribuyendo al desarrollo agrícola local.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se desarrolló en la parcela, propiedad de Samuel Achulla Sosaya, en el C.P. Arena Baja, San Vicente de Cañete, Lima. El tipo de investigación fue cuantitativa, experimental y aplicada. porque se midieron el efecto de diferentes concentraciones de citoquinina en el rendimiento y la calidad del pepino dulce. El diseño de investigación utilizado fue experimental utilizando bloques completos al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Se seleccionaron 4 concentraciones de citoquinina como variables independientes y se evaluó el efecto en el rendimiento y calidad del pepino dulce porque manipularon una o más variables independientes para observar los efectos sobre las variables dependientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes concentraciones de citoquinina sobre el rendimiento y la calidad del cultivo de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton), se realizaron mediciones en condiciones de campo en la localidad de Cañete. En esta sección se presentan los resultados obtenidos en cuanto al número de frutos por planta, como variable representativa del rendimiento. La Tabla 1 muestra el análisis de varianza (ANOVA) correspondiente, evidenciando las diferencias estadísticas entre tratamientos. Estos resultados permiten identificar el impacto de la regulación hormonal sobre la productividad del cultivo, aportando evidencia cuantitativa para la optimización del manejo agronómico del pepino dulce.

Tabla 1. Análisis de varianza en el número de frutos de pepino dulce en respuesta a la aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina, en Cañete.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.94	6	0.82	2.29	0.1276
Tratamiento	3.20	3	1.07	2.96	0.0903
Bloque	1.75	3	0.58	1.62	0.2535
Error	3.24	9	0.36		
Total	8.18	15			
CV	9.15				
R ²	0.60				

Se indica en la Tabla 1 el análisis de varianza (ANOVA) correspondiente al número de frutos de pepino dulce. Los resultados evidencian que el efecto del tratamiento no fue significativo ($p = 0.0903$), lo que significa que tratamientos aplicados no provocaron efectos estadísticos significativos en esta variable. De igual forma, no

hubo efecto por parte del bloque ($p = 0.2535$). El coeficiente de determinación (R^2) alcanzó un valor de 0.60, lo que representa que el modelo explica el 60 % de la variabilidad observada en los datos. Asimismo, el coeficiente de variación fue de 9.15 %, lo que refleja una dispersión baja de los datos en torno a la media.

Peso de fruto

Tabla 2. Análisis de varianza en el peso de fruto de pepino dulce en respuesta a la aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina, en Cañete.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25705.94	6	4284.32	2.87	0.0753
Tratamiento	4326.63	3	1442.21	0.97	0.4495
Bloque	21379.31	3	7126.44	4.78	0.0293
Error	13415.64	9	1490.63		
Total	39121.58	15			
CV	14.20				
R ²	0.66				

La Tabla 2, muestra el análisis ANOVA correspondiente al peso de los frutos de pepino dulce. Los resultados evidencian que el efecto del tratamiento no fue significativo ($p = 0.4495$), lo que indica que las diferentes concentraciones de citoquinina aplicadas no produjeron variaciones estadísticas en esta variable. Por otro lado, el efecto del bloque resultó significativo ($p = 0.0293$), lo que sugiere que la variación entre bloques

influyó de manera determinante en el peso del fruto. El coeficiente de determinación (R^2) alcanzó un valor de 0.66, lo que representa que el modelo explica el 66 % de la variabilidad observada en los datos, considerado un nivel aceptable dentro de los ensayos agronómicos. Asimismo, el coeficiente de variación (CV) fue de 14.20 %, lo que refleja una dispersión moderada de los datos en torno a la media.

Rendimiento

Tabla 3. Análisis de varianza del rendimiento de pepino dulce en respuesta a la aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina, en Cañete.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	196.41	6	32.74	1.84	0.1979
Tratamiento	133.54	3	44.51	2.50	0.1257
Bloque	62.87	3	20.96	1.18	0.3720
Error	160.40	9	17.82		
CV	17.11				
R2	0.55				

La Tabla 3, presenta el ANOVA correspondiente al rendimiento del pepino dulce bajo diferentes concentraciones de citoquinina en Cañete. El valor de p obtenido para el factor tratamiento fue de 0.1257, valor por encima del nivel de significancia (0.05), lo que indica que los tratamientos aplicados no generaron efectos estadísticamente

significativos sobre el rendimiento de pepino dulce. El coeficiente de determinación (R^2) alcanzó un valor de 0.55, lo que significa que el modelo explicó el 55 % de la variabilidad observada en los datos. Por su parte, el coeficiente de variación (CV) es de 17.11 %, lo que refleja una variabilidad moderada en las mediciones del rendimiento.

Calidad longitud de fruto.

Tabla 4. Análisis de varianza de longitud de fruto de pepino dulce en respuesta a la aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina, en Cañete.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	168.94	6	28.16	1.23	0.3741
Tratamiento	101.15	3	33.72	1.47	0.2862
Bloque	67.80	3	22.60	0.99	0.4413
Error	205.97	9	22.89		
Total	374.91	15			
CV	4.98				
R2	0.45				

La Tabla 4, se muestra el ANOVA correspondiente a la longitud del fruto de pepino dulce bajo diferentes concentraciones de citoquinina en Cañete. El valor de p obtenido para el factor tratamiento fue de 0.2862, mayor al nivel de significancia estadística ($p < 0.05$), lo que indica que las dosis evaluadas no generaron efectos estadísticamente significativos sobre

esta variable. El coeficiente de determinación (R^2) alcanzó un valor de 0.45, lo que significa que el modelo explicó el 45 % de la variabilidad total observada en los datos. Asimismo, el coeficiente de variación (CV) se ubicó en 4.98 %, lo que refleja una baja dispersión en torno a la media, evidenciando un alto grado de confiabilidad en los resultados obtenidos.

Diámetro de fruto.

Tabla 5. Análisis de varianza en el diámetro de fruto de pepino dulce en respuesta a la aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina, en Cañete.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	81.80	6	13.63	2.21	0.1372
Tratamiento	56.96	3	18.99	3.08	0.0832
Bloque	24.84	3	8.28	1.34	0.3210
Error	55.54	9	6.17		
Total	137.34	15			
CV	2.76				
R2	0.60				

La Tabla 5, presenta el ANOVA correspondiente al diámetro del fruto de pepino dulce bajo la aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina en Cañete. El valor de p obtenido para el factor tratamiento fue de 0.0832, superior al nivel de significancia (0.05), lo que indica que no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el diámetro del fruto entre las dosis evaluadas.

El modelo explicó el 60 % de la variabilidad observada en los datos, según el coeficiente de determinación ($R^2 = 0.60$). Asimismo, el coeficiente de variación (CV) fue de 2.76 %, lo que refleja una dispersión mínima en torno a la media y mayor precisión en el experimento.

Discusión

Los resultados mostraron que la aplicación de citoquinina (0, 500, 750 y 1000 ml/200 L) no generó diferencias estadísticas significativas en el número de frutos por planta, aunque el T2 registró el mayor valor con 7.34 frutos/planta, los resultados coinciden en cierta parte con lo reportado por Albornoz (1), quienes encontraron aumentos significativos en el número de frutos de pepino dulce tras la aplicación de citoquininas, asociado por el uso combinado con otras hormonas y/o bioestimulantes y en condiciones agroclimáticas diferentes como las de Huánuco y Virú.

De manera similar Aremu et al. (2), quienes realizaron estudios en pimiento y vainita indican

que existen mejoras con dosis específicas de citoquinina, lo que respalda la tendencia positiva de T2, aunque en nuestra investigación no se alcanzó significancia estadística. Arohuanca (3) demuestra que, bajo condiciones de salinidad en tomate, la aplicación de citoquinina no siempre incrementa el número de frutos, debido a interacciones con las auxinas que regulan el cuajado. La ausencia de efectos significativos en este estudio puede estar asociada a que las dosis empleadas no estuvieron en el rango óptimo para estimular la división celular en los ovarios durante el cuajado.

Bacilio (4) refleja con las aplicaciones foliares realizadas en esta investigación, que podrían no haber coincidido con los picos de sensibilidad hormonal, factores como la temperatura, la disponibilidad de nutrientes o la variabilidad genética del cultivar también podrían haber limitado la respuesta de la citoquinina (5). En ese sentido, las bajas temperaturas mínimas por debajo de 15°C, reportadas durante los meses mayo-julio en nuestro estudio, inducen estrés por frío, ralentizando el crecimiento vegetativo, con ello la división celular y afectando la formación de frutos, tal como lo menciona.

Los resultados mostraron que las concentraciones de citoquinina no generaron diferencias significativas en el peso del fruto, aunque T2 (287.20 g) presentó el valor más alto, seguido de T4 (279.05 g), T3 (277.30 g) y

T1 (244.20 g). Los resultados obtenidos difieren incrementos en el peso de los frutos de pepino dulce tras la aplicación de citoquininas. Estas diferencias podrían explicarse por las variaciones en las prácticas agronómicas y las condiciones ambientales bajo las cuales se llevaron a cabo estas investigaciones.

De manera similar Checca (6), indica que las dosis intermedias en su investigación obtuvieron respuestas más favorables. La citoquinina sintética que favorece la expansión celular en niveles elevados de citoquininas endógenas pueden aumentar el peso del fruto en condiciones de salinidad; sin embargo, su efectividad está determinada por la translocación hacia los tejidos reproductivos en este estudio, la ausencia de significancia estadística podría explicarse por una translocación limitada de la hormona hacia los meristemas de los frutos o por condiciones ambientales que no favorecieron la acumulación de biomasa (7), como en nuestro caso donde hubo disminución de temperaturas y presencia de alta humedad relativa; o ya sea que la respuesta en el peso de fruto tras la aplicación de citoquinina varía según el genotipo.

Los resultados presentados mostraron que no se encontraron diferencias estadísticas significativas en el rendimiento entre los tratamientos evaluados. Sin embargo, el tratamiento T2 alcanzó el valor más alto con 29.30 t/ha, seguido por T4 (24.13 t/ha), T3 (23.93 t/ha)

y T1 (21.34 t/ha). El rendimiento es una variable determinada por el número y peso de frutos, parámetros que no mostraron significancia, lo que indica que las concentraciones aplicadas no fueron las adecuadas para inducir los procesos fisiológicos en el pepino dulce, indican aumentos en el rendimiento tras la aplicación de citoquinina (8).

En esa misma línea, su efectividad puede estar limitada por interacciones con otras fitohormonas, lo que podría explicar las diferencias observadas en nuestros resultados en estudios con pepino (9), observaron que la supresión del etileno inducida por citoquininas mejoró el rendimiento, y mencionan que el éxito del efecto de esta fitohormona depende de la dosis y del momento de aplicación. Los factores como la disponibilidad de nutrientes, la regulación hormonal endógena, las condiciones climáticas; y la variabilidad genética han limitado la respuesta en la alta humedad relativa, bajas temperaturas y la disminución de la luz solar (típico de invierno en costa); redujeron el contenido de clorofilas en las hojas afectando la fotosíntesis, y con ello el rendimiento final. Estas condiciones ambientales podrían haber interferido con la eficacia de las citoquininas (10).

Los resultados obtenidos no mostraron diferencias estadísticas significativas en la longitud del fruto entre los tratamientos evaluados. No obstante, el tratamiento T3 alcanzó la mayor longitud de fruto con 99.62 mm, seguido por

T4 (96.99 mm), T2 (94.38 mm) y, por último, el tratamiento control T1 (93.07 mm). Estos resultados indican que la aplicación de citoquininas no influyó en la longitud del fruto de pepino dulce bajo las condiciones del experimento encontraron que, en tomates bajo condiciones de salinidad, el uso de portainjertos que sintetizan citoquininas en las raíces no tuvo efectos significativos sobre el tamaño del fruto (11).

La efectividad de las citoquininas puede depender de interacciones con otras fitohormonas, lo que podría explicar la falta de respuesta observada en nuestro estudio. la aplicación de citoquinina sintética (CPPU) en kiwi incrementa tanto el peso como la longitud del fruto. los niveles de citoquininas a través de la sobreexpresión del gen AtCKX2 resultó en frutos más cortos debido a la menor división celular en el pericarpio. Estos resultados sugieren que las citoquininas pueden influir en la elongación del fruto bajo ciertas condiciones, lo que contrasta con los hallazgos de este estudio. Por lo tanto, es posible que la falta de efectos observados en este estudio se deba a varios factores.

Los resultados obtenidos en este estudio no mostraron diferencias estadísticas significativas en el diámetro del fruto del pepino dulce entre los tratamientos evaluados. Aunque el tratamiento T4 presentó el mayor diámetro (92.97 mm), seguido del T3 (89.80), T1 (88.73) y finalmente el T2 (88.05). Lo que se evidencia que la aplicación

de citoquininas no tuvo un efecto en el diámetro del fruto bajo las condiciones experimentales en tomate, reportaron que la síntesis de citoquininas en las raíces no afectó el tamaño de los frutos bajo condiciones de control sin salinidad, sugiriendo que los niveles basales de citoquininas pueden ser suficientes para un desarrollo adecuado del fruto (12).

Este hallazgo es consistente con los resultados de nuestro estudio, donde las citoquininas no mostraron un impacto relevante en el diámetro del fruto de pepino dulce. en el cultivo, tomate, la sobreexpresión del gen AtCKX2 redujo el diámetro del fruto debido a una menor división celular en el pericarpio. Asimismo, las citoquininas incrementan el diámetro del fruto al promover la división celular y la acumulación de azúcares. Estos autores, sugieren que, en otras especies, las citoquininas pueden tener un efecto positivo sobre el diámetro del fruto (13).

CONCLUSIONES

En el rendimiento con la aplicación de diferentes concentraciones de citoquinina no generó diferencias estadísticas significativas en las variables de rendimiento (número de frutos por planta, peso promedio y rendimiento por hectárea). Sin embargo, se observó una mayor respuesta con el T2 (500 ml/200 L), que alcanzó el mayor número de frutos (7.34 frutos por planta), peso de fruto (287.20 g) y rendimiento total con

29.30 t/ha. En la calidad de fruto: De igual forma, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los parámetros de longitud y diámetro de fruto, contenido de sólidos solubles (brix) y pH. Sin embargo, se obtuvo una mayor respuesta en la longitud de fruto con el T3 (750 ml/200 L) con 99.62 mm y con el T4 (1000 ml/200 L) mayor respuesta en el diámetro de fruto y brix con 92.97 mm y 5.73 respectivamente. El pH del fruto se mantuvo dentro de un rango estable entre 4.25 y 4.42

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

1. Alborno A. Efecto de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce (*Solanum muricatum*) en condiciones de CIFO-UNHEVAL, Huánuco [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. 2024;(35): 22-25. <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/10563>
2. Aremu A, Fawole O, Makunga N, Masondo N, Moyo M, Buthelezi N, Amoo S, Spíchal L, Doležal K. Applications of Cytokinins in Horticultural Fruit Crops: Trends y Future Prospects. *Biomolecules*. 2020;10(9):22. <https://doi.org/10.3390/biom10091222>
3. Arohuanca S. Efecto de citoquinina en rendimiento de dos variedades de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) en Moquegua [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC. 2022;22(45):32 <https://hdl.handle.net/20.500.12819/121>
4. Bacilio K. Efecto de Citoquinina en el rendimiento y calidad del cultivo de fresa (*Fragaria x Ananassa* Duch.) valle Lacramarca [Tesis de pregrado, Universidad de San Pedro]. 2022;(75):56. <https://repositorio.usanpedro.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7bd3baa2-820d-42dd-8f83-449364e2d787/content>
5. Balbontín C, Reyes M. Uso de inductores hormonales para incrementar la tolerancia a sequía y calidad de frutos en arándano. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuén. Chillan, Chile. 2023; (88):484.
6. Checca Q. Efecto de la aplicación de citoquininas en el rendimiento y la calidad del melón (*Cucumis melo* L.). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 2018; (45):78-32. <https://bdigital.zamorano.edu/home>
7. García R. Evaluación de fitorreguladores en la producción de frijol castilla (*Vigna unguiculata*), en condiciones del Valle de Huaura [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. 2022; (45):20-50. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/6851>
8. Obregón L. Efecto de la citoquinina en las características nutricionales del cultivo de pepinillo [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. 2021;(45):56-45. http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/5286/LESLIE_RUTH_OBREGÓN_YUNCAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Ocaña T, Soto K. Respuesta a la aplicación de fitorreguladores en el rendimiento y calidad de la mandarina W. Murcott en Huaral [Tesis de pregrado, Universidad José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. 2023;(20):45-65. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/8581>
10. Orozco M, Santoyo G, Glick B. Recent advances in the bacterial phytohormone modulation of plant growth. *Plants*, 2023;(12):12-24. <https://doi.org/10.3390/plants12030606>
11. Palacios D. Efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad del cultivo de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) en Virú [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro]. Repositorio Institucional Universidad San Pedro. 2021;(128):57-78. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/21575>

12. Pandey S, Prakash S, Kumar V. Effect of Different Concentrations of Auxin as Well as Cytokinin on Shoot Initiation, Formation y Multiplication of Pepino (*Solanum muricatum* Ait.) cv. Valentia with MS Semi-solid Medium. Asian Journal of Advances in Agricultural Research, 2024;(6): 57–69. <https://doi.org/10.9734/ajaar/2024/v24i6513>

13. Urteaga M, Shuan A. Efecto de diferentes fuentes y dosis de citoquininas en el rendimiento de *Capsicum annum* L. “pimiento” bajo condiciones de Paramonga [Tesis de pregrado, Universidad José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio de Universidad José Faustino Sánchez Carrión.2024;(67):89-112.