



Productividad del cultivo de naranja (*Citrus sinensis* L.) con la aplicación foliar de bioestimulante

Productivity of orange (*Citrus sinensis* L.) cultivation with foliar application of biostimulant

Produtividade do cultivo de laranja (*Citrus sinensis* L.) com a aplicação foliar de bioestimulante

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i23.271>

Raul Sánchez Jara 
sanchezraul1984@hotmail.com

Romina Irala Alonso 
romirala1996@gmail.com

Celia Antonela Fleitas Quintana 
antofleitas05@hotmail.com

Lidia Raquel Fleitas Quintana 
lrfleitasq@hotmail.com

Adolfo Leguizamón Resquin 
adolfo_leguizamon@hotmail.es

Universidad Nacional de Concepción, Paraguay

Artículo recibido 7 de febrero 2024 / Arbitrado 7 de marzo 2024 / Publicado 2 de mayo 2024

RESUMEN

La utilización de bioestimulantes en el cultivo de naranjas *Citrus sinensis* L. reviste una singular importancia al mejorar el rendimiento y la calidad de los frutos. En este sentido, el **objetivo** de la investigación consistió en evaluar la productividad del cultivo de naranja (*Citrus sinensis*) con y sin aplicación de un bioestimulante foliar. La presente investigación se realizó en la granja Don Santiago, ubicado en la localidad de Romero Potrero, en el Distrito y Departamento de Concepción, en Paraguay, en el periodo comprendido entre los meses de julio del año 2022 a mayo del 2023. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, dispuesto en esquema factorial (2x2). Se midió el peso individual de fruto, diámetro polar de fruto, diámetro ecuatorial de fruto, grado brix y rendimiento de frutos. Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza mediante el Test F y las medias de cada tratamiento, comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5%. Se **concluye** que, la aplicación de bioestimulante en el cultivo de la variedad de Washington Navel, arrojaron mejores valores en las determinaciones de peso individual de fruto, diámetro polar, ecuatorial y rendimiento del fruto. Para el grado brix, demostró una mejor combinación, la aplicación de bioestimulante en la variedad Valencia (7,56%).

Palabras clave: Bioestimulante; *Citrus sinensis* L; Grado Brix; Variedad Valencia, Variedad Washington Navel

ABSTRACT

The use of biostimulants in the cultivation of oranges *Citrus sinensis* L. is of singular importance in improving the yield and quality of the fruits. In this sense, the **objective** of the research was to evaluate the productivity of orange cultivation (*Citrus sinensis*) with and without the application of a foliar biostimulant. The present research was carried out at Don Santiago farm, located in the town of Romero Potrero, in the District and Department of Concepción, in Paraguay, during the period from July 2022 to May 2023. An experimental design of randomized complete blocks was used, arranged in a factorial scheme (2x2). The individual fruit weight, polar fruit diameter, equatorial fruit diameter, Brix degree, and fruit yield were measured. The values obtained were subjected to analysis of variance using the F Test, and the means of each treatment were compared using Tukey's Test at 5%. It is **concluded** that the application of biostimulant in the cultivation of the Washington Navel variety yielded better values in the determinations of individual fruit weight, polar and equatorial diameter, and fruit yield. For the Brix degree, a better combination was demonstrated with the application of biostimulant in the Valencia variety (7.56%).

Key words: Biostimulant; *Citrus sinensis* L; Brix degree; Valencia Variety; Washington Navel Variety

RESUMO

A utilização de bioestimulantes no cultivo de laranjas *Citrus sinensis* L. reveste uma importância singular ao melhorar o rendimento e a qualidade dos frutos. Neste sentido, o **objetivo** da pesquisa foi avaliar a produtividade do cultivo de laranja (*Citrus sinensis*) com e sem a aplicação de um bioestimulante foliar. A presente pesquisa foi realizada na fazenda Don Santiago, localizada na localidade de Romero Potrero, no Distrito e Departamento de Concepción, no Paraguai, no período de julho de 2022 a maio de 2023. Foi utilizado um delineamento experimental de blocos completos ao acaso, disposto em esquema fatorial (2x2). Foram medidos o peso individual do fruto, diâmetro polar do fruto, diâmetro equatorial do fruto, grau Brix e rendimento de frutos. Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o Teste F, e as médias de cada tratamento foram comparadas entre si pelo Teste de Tukey a 5%. **Conclui-se** que a aplicação de bioestimulante no cultivo da variedade Washington Navel resultou em melhores valores nas determinações de peso individual do fruto, diâmetro polar, diâmetro equatorial e rendimento do fruto. Para o grau Brix, demonstrou-se uma melhor combinação com a aplicação de bioestimulante na variedade Valencia (7,56%).

Palavras-chave: Bioestimulante; *Citrus sinensis* L; Grau Brix; Variedade Valencia; Variedade Washington Navel

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial los cítricos son los frutales de mayor producción y comercialización, con aproximadamente 100 millones de toneladas de producción anuales. Las naranjas representan el 65 % de la producción total mundial de cítricos; luego las mandarinas con el 19 %, en tercer y cuarto lugar los limones 11 % y los pomelos 5 %. Los principales países productores son: China (20,805.600 tn), Brasil (10,773.429 tn) y EEUU (10,772.900 tn). Argentina se ubica en el séptimo lugar, luego de España, México e Italia (1). La naranja es bien conocida por ser una fuente importante de vitamina C (2,3).

Las dos especies de naranja son el naranjo dulce (*Citrus sinensis* L.) y el naranjo amargo (*Citrus aurantium* L.). El naranjo dulce es la especie más cultivada y relevante del género *Citrus* como las variedades Navel, Washington, Moro y Sanguinello, mientras que las variedades del naranjo amargo (*Citrus aurantium* L.) incluyen la naranja amarga, naranja agria, naranja bigarade, naranja andaluza, naranja cajera y naranja cachorreña. Estas variedades se utilizan por su aceite esencial en perfumería, saborizantes y con fines medicinales (4,5).

Durante la producción de estas frutas es recomendable el uso de insumos agrícolas para aumentar las cosechas, en este contexto el uso de bioestimulantes ha ganado amplio espacio, estos son moléculas con una muy amplia gama de estructuras que pueden estar compuestos

por hormonas o extractos vegetales (6,7). Se conoce que promueven una mayor producción en las plantas y mayor resistencia a plagas y enfermedades. Su uso coadyuva en activar, retrasar o estimular procesos fisiológicos específicos en el crecimiento y rendimiento de la planta, ahorrándole a las plantas gastos innecesarios de energía en momentos de estrés (8,9).

En cuanto a los bioestimulantes foliares que se utilizan en el cultivo de la naranja incluyen productos como el biofol, ácido glutámico, urea, Triamin, MessiVAL, Futura, y InVigo. Estos bioestimulantes contienen aminoácidos de doble hidrólisis, potenciadores del rendimiento y de la calidad de fruto, así como micronutrientes esenciales como zinc, hierro, manganeso, nitrógeno, fósforo, potasio y calcio para mejorar el desarrollo de las plantas (10–12). Además, estos productos promueven la absorción de nutrientes, estimulan el crecimiento, aumentan la resistencia a factores estresantes como sequía, calor y salinidad, mejoran los procesos fotosintéticos y el potencial antioxidante de la planta, y en general, favorecen la calidad y rendimiento de los cultivos cítricos y otros cultivos (10,11).

Por consiguiente, en esta investigación se planteó como objetivo general evaluar el efecto de los bioestimulantes foliar sobre la productividad de variedades de naranja en el Departamento de Concepción - Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área experimental, clima y suelo: La presente investigación fue desarrollada en la Granja Don Santiago, entre los meses de junio del 2022 a julio del 2023. La cual está ubicada en la localidad Romero Potrero, Departamento de Concepción, Paraguay, cuyas coordenadas son, 23°20'43.2" Sur y 57°22'06.1" Oeste. La precipitación promedio para el departamento es de 1,337 mm anuales, existiendo una variabilidad estacional de lluvias. La mayor precipitación ocurre de octubre hasta marzo, constituyendo julio y agosto los meses de menor precipitación. Las temperaturas medias registradas en la región oscilan en el rango de 24 °C, con picos máximos de 45 °C de temperatura en la estación de verano, e invierno temperaturas de 20° C con heladas leves (13).

El suelo de la región posee las siguientes características, taxonómicamente pertenece al Orden Alfisol. Para el análisis de suelo en el laboratorio de suelo fue obtenida muestra de suelo de 0 a 20 cm de profundidad y los resultados arrojados fueron: pH (H₂O): 6,00; Materia Orgánica (%): 1,00; Al³⁺: 0; Fósforo (mg kg⁻¹): 3,54; Calcio + Magnesio (cmol kg⁻¹): 3,5; Potasio (mg kg⁻¹): 225,53 y la clase textural fue Franco arenoso (14).

Tratamiento y diseño experimental: se empleó un diseño experimental de Bloques Completamente al Azar, con esquema factorial (2x2), el factor A correspondió a la aplicación del bioestimulante (Con y sin) y el factor B variedades

(Valencia y Washington Navel), con 5 repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. La unidad experimental (UE) tuvo una dimensión de 12 m de largo y 15 m ancho, con un área 180 m², totalizando 6 plantas UE. El bioestimulante utilizado consistió en un extracto 100% biológicamente activo cuyos componentes son aminoácidos libres de doble hidrólisis: 12 %, Nitrógeno (N) total: 6,3 %, Fósforo (P₂O₅): 0,5 %, Potasio (K₂O): 0,1 % y Materia orgánica total: 22 %.

Procedimientos: La investigación se realizó en una plantación ya establecida de 36 meses de edad y posterior a ello se realizó la discriminación por unidad de área experimental, la densidad de siembra utilizada es de 6 m entre hileras y 5 m entre plantas. Las variedades de naranjo que fueron utilizadas son Valencia y Washington Navel. Con relación al bioestimulante, se realizaron cuatro aplicaciones, la primera aplicación se realizó cuando las plantas presentaron sus botones florales y posteriormente fue aplicada cada 15 días hasta completar la cantidad de aplicación, el producto es aplicado por aspersión foliar valiéndose de la mochila aspersor y la aplicación se realizó en hora de la mañana. La cosecha fue realizada en forma manual a los 10 meses después de la floración.

Determinaciones: Una vez cosechados los frutos, se procedió a describir las siguientes variables: Diámetro polar de frutos (mm). Para el efecto fueron seleccionados 20 frutos al azar y se colocó el fruto en forma vertical y con la ayuda del calibrador vernier se procedió la

medición. Diámetro ecuatorial de fruto (mm): Se seleccionaron 10 frutos en forma transversal y con el calibrador vernier se midió el diámetro ecuatorial del mismo. Peso individual de fruto (g): Fueron cosechados y seleccionadas 20 frutos de cada unidad experimental; las mismas fueron pesadas con una balanza de precisión. Grado Brix (%): Fueron seleccionados 10 frutos y exprimido el jugo de los mismos, posteriormente medido mediante un refractómetro de mesa, con corrección de temperatura a 20°C; el cual fue introducido directamente en el jugo de frutas, con corrección automática de temperatura. Rendimiento de frutos (kg ha⁻¹): Al final del ciclo del cultivo se efectuó la cosecha de las 6 plantas y se determinó el peso de la producción de frutos utilizando una balanza de precisión.

Análisis estadístico y cálculos: Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA) mediante el Test Fisher, previa comprobación de la normalidad y la homogeneidad

entre grupos, aquellas determinaciones que presentaron diferencias estadísticas significativas fueron comparadas para conocer el grado de diferenciación entre ellas a través de el Test de Tukey al 5%.

RESULTADOS

En la Tabla 1, se observa que al utilizar el bioestimulante, tanto en la variedad Valencia como en la Washington Navel, se logra un aumento significativo en el peso individual de los frutos (p<0,05). En el caso de la variedad Valencia, sin bioestimulante, el peso promedio es de 165,20 gramos, mientras que con bioestimulante aumenta a 193,60 gramos y para la variedad Washington Navel, fue de 186,80 g y 302,00 g respectivamente. Estos resultados muestran que la aplicación del bioestimulante tiene un impacto positivo en el tamaño de los frutos en ambas variedades de cítricos evaluadas.

Tabla 1. Efecto de bioestimulante y variedades de cítricos sobre las medias de peso individual de frutos.

Bioestimulante	Variedades	
	Valencia	Washington Navel
Sin	165,20 b B	186,80 b A
Con	193,60 a B	302,00 a A
Media General		211,9
CV		4,52
DMS		13,22

Medias seguidas por la misma letra no difiere entre sí estadísticamente p>0.05 mediante el test de Tukey al 5% (minúsculas en columna y mayúsculas en línea). CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa.

El análisis realizado con los promedios de diámetro polar de frutos mostró efecto significativo en la interacción de los factores en estudio (variedad y bioestimulante), como se observa en la Tabla 2, el bioestimulante influyó sobre el comportamiento de variedades de

cítricos en cuanto al diámetro polar. En el caso de la variedad Valencia, sin bioestimulante, el diámetro promedio es de 63,80 mm, mientras que con bioestimulante aumenta a 67,66 mm y para la variedad Washington Navel fue 73,39 mm y 83,42 mm respectivamente.

Tabla 2. Efecto de bioestimulante y variedades de cítricos sobre las medias de diámetro polar.

Diámetro polar (mm)		
Bioestimulante	Variedades	
	Valencia	Washington Navel
Sin	63,80 b B	73,39 b A
Con	67,66 a B	83,42 a A
Media General		72,07
CV		2,44
DMS		2,43

Medias seguidas por la misma letra no difiere entre sí estadísticamente $p > 0.05$ mediante el test de Tukey al 5% (minúsculas en columna y mayúsculas en línea). CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa.

En el caso del diámetro ecuatorial la variedad Valencia, sin bioestimulante, el diámetro promedio es de 73,54 mm, mientras que con bioestimulante es 72,72 mm y para Washington Navel fue 83,08 mm y 88,29 mm respectivamente. Estos resultados indican que la aplicación del

bioestimulante tiene un impacto positivo en el tamaño del diámetro ecuatorial de los frutos en la variedad Washington Navel, mientras que en la variedad Valencia no se observa una diferencia significativa Tabla 3.

Tabla 3. Efecto de bioestimulante y variedades de cítricos sobre las medias de diámetro ecuatorial.

Diámetro ecuatorial (mm)		
Bioestimulante	Variedades	
	Valencia	Washington Navel
Sin	73,54 a B	83,08 b A
Con	72,72 a B	88,29 a A
Media General		79,41
CV		1,35
DMS		1,47

Medias seguidas por la misma letra no difiere entre sí estadísticamente $p > 0.05$ mediante el test de Tukey al 5% (minúsculas en columna y mayúsculas en línea). CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa.

El grado Brix, es un indicador de la concentración de azúcares en los frutos, expresado en porcentaje. Tanto en la variedad Valencia como en la Washington Navel, se logra un aumento significativo en el grado Brix de los frutos Tabla 4. En la variedad Valencia, sin bioestimulante, el grado Brix promedio es de

7,11%, mientras que con bioestimulante aumenta a 7,56% y para la variedad Washington Navel fue 6,16% y 6,25% respectivamente. Estos resultados indican que la aplicación del bioestimulante tiene un impacto positivo en el contenido de azúcares de los frutos en ambas variedades de cítricos evaluadas.

Tabla 4. Efecto de bioestimulante y variedades de cítricos sobre las medias de grado brix.

Grado Brix (%) Bioestimulante	Variedades	
	Valencia	Washington Navel
Sin	7,11 b A	6,16 a B
Con	7,56 a A	6,25 a B
Media General		6,77
CV		1,62
DMS		0,15

Medias seguidas por la misma letra no difiere entre sí estadísticamente $p > 0.05$ mediante el test de Tukey al 5% (minúsculas en columna y mayúsculas en línea). CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa.

En la Tabla 4 se observa que al utilizar el bioestimulante, tanto en la variedad Valencia como en la Washington Navel, se logra un aumento significativo en el rendimiento de los frutos. En la variedad Valencia, sin bioestimulante, el rendimiento promedio es de 16,447.80 kg/ha-1, mientras que con bioestimulante aumenta a

21,731.20 kg/ha-1 y para la variedad Washington Navel fue 22,408.80 kg/ha-1 y 24,201.20 kg/ha-1. Estos resultados indican que la aplicación del bioestimulante tiene un impacto positivo en el rendimiento de los frutos en ambas variedades de cítricos evaluadas.

Tabla 5. Efecto de bioestimulante y variedades de cítricos sobre las medias de rendimiento de frutos.

Rendimiento de frutos (kg ha ⁻¹) Bioestimulante	Variedades	
	Valencia	Washington Navel
Sin	16447,80 b B	22408,80 b A
Con	21731,20 a B	24201,20 a A
Media General		21197,25
CV		5,81
DMS		1698,12

Medias seguidas por la misma letra no difiere entre sí estadísticamente $p > 0.05$ mediante el test de Tukey al 5% (minúsculas en columna y mayúsculas en línea). CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa.

DISCUSIÓN

El peso individual de los frutos de naranja es un indicador relacionado con la calidad y la comercialización de los mismos. Varios autores muestran resultados variables sobre esta característica, por ejemplo, Ortíz (15) en 1987 en un estudio sobre características fisicoquímicas de Navelina, Washington Navel y Navelate y su evolución durante la maduración comunicó valores de peso de naranjas del grupo Washington Navel en un rango 112 ± 23 g a 256 ± 23 g. Por su parte Ariza (16) en el 2010 en un estudio sobre calidad en la variedad Valencia en Morelos notificó que el peso o promedio del fruto fue de 301,2 g en el mes de octubre luego disminuyeron significativamente a 275 y 248 g de noviembre a marzo y a menos de 240 g de mayo a agosto.

Por otra parte, Ramos-Cruz (17) en el 2023 al evaluar la calidad de frutos de cultivares de naranja temprana en Nuevo León mostró valores de peso para varias variedades de naranjas en un período de dos años, siendo así los frutos de la variedad Queen $217,4\pm 40,2$ g, Hamlin $213,5\pm 39,9$ g, Parson Brown $205,9\pm 46,8$ g, San Miguel $225\pm 28,8$ g, Temprana $146,3\pm 26,1$ g, Marrs $251,4\pm 34,9$ g y Pineapple $196,3\pm 40,6$ g. Los resultados encontrados en la presente investigación se encuentran dentro del rango de los reportados por los autores citados. La variedad Valencia sin bioestimulante logró un peso promedio de los frutos de 165,20 g, mientras que con bioestimulante aumenta a 193,60 g y

en el caso de la variedad Washington Navel, fue de 186,80 g y 302,00 g respectivamente, este último valor es semejante al mejor valor reportado por los autores anteriores.

El diámetro ecuatorial y polar son parámetros importantes ya que se usa para normar la calidad de la fruta en algunos países. El patrón tiene influencia significativa en el tamaño del fruto Uribe-Bustamante (18) en el 2013. En un estudio desarrollado por estos autores sobre la calidad de naranja Valencia injertada en 20 portainjertos, encontraron que Severinia produjo frutos de mayor diámetro ecuatorial (8,11 cm) que Shekwasha, Cleopatra y Agrio (7,35, 7,48 y 7,56 cm, respectivamente) y de un diámetro polar (8,02 cm) mayor que el obtenido con Shekwasha (7,26 cm).

Por su parte, Alayón (19) en el 2014 al evaluar la fertilización foliar con macronutrientes a plantas de naranja Valencia y tangor Murcott (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus sinensis* L. Osbeck) encontraron que el diámetro ecuatorial fluctuó entre 63 g a 71,8 g. Los valores encontrados en este trabajo están dentro de los rangos reportados por los autores citados. De esta forma, el diámetro ecuatorial la variedad Valencia, sin bioestimulante, es de 73,54 mm, mientras que con bioestimulante es 72,72 mm y para Washington Navel fue 83,08 mm y 88,29 mm respectivamente. Estos valores clasifican como calibre 4 (7,0-8,8 cm), según CODEX ESTAN 245 (20).

El grado Brix, es un indicador de la concentración de azúcares en los frutos, expresado en porcentaje. Este es un parámetro importante para evaluar la calidad de las frutas, ya que indica la cantidad de azúcar natural de la fruta soluble en agua. En una investigación sobre los atributos físico-químicos de frutos de naranja Pera producidos bajo sistemas de cultivo orgánico y convencional Coelho (5) en el 2019 midieron dentro de los indicadores evaluados el grado Brix en el sistema orgánico fue de $11,47 \pm 0,24$ y en el convencional $11,33 \pm 0,08$.

En un experimento realizado con la variedad de mandarina Dancy en promedio de 5 años de evaluación encontraron una media de 10,8 grados Brix (21), comparándolo con el resultado del presente trabajo se puede observar un promedio de 6,77 grados Brix, lo que indica un menor contenido de azúcares. Los resultados del primer estudio citado sobre el grado Brix son superiores a los presentados en este estudio donde la variedad Valencia, sin bioestimulante, el grado Brix promedio es de 7,11%, mientras que con bioestimulante aumenta a 7,56% y para la variedad Washington Navel fue 6,16% y 6,25% respectivamente. Es necesario acotar que el valor de referencia para sólidos solubles de naranja Valencia varía de 11,5 a 12,0 grados Brix (22), los cuales son también superiores comparado a los obtenidos en este estudio.

Los resultados de rendimiento de las variedades utilizadas en esta investigación: Valencia, sin bioestimulante, el rendimiento

promedio es de $16,447.80 \text{ kg/ha}^{-1}$, mientras que con bioestimulante aumenta a $21,731.20 \text{ kg/ha}^{-1}$ y para la variedad Washington Navel fue $22,408.80 \text{ kg/ha}^{-1}$ y $24,201.20 \text{ kg/ha}^{-1}$. En comparación con otras variedades de naranjas estos resultados son semejantes. En este sentido, un estudio realizado por Olarte-Ortíz (23) en el año 2000 donde investigaron el efecto de la fertilización foliar en el estado nutricional, la fotosíntesis, la concentración de carbohidratos y el rendimiento en naranjo Valencia Late, encontraron rendimientos que oscilaron entre $5,95 \text{ t/ha}^{-1}$ a $24,76 \text{ t/ha}^{-1}$, consideraron que se mejoró el rendimiento con las aplicaciones de urea al follaje a una concentración del 4%. Una posible hipótesis a comprobar que explique los resultados obtenidos al aplicar el bioestimulante foliar en las variedades de naranjas utilizadas en este estudio podría ser que la presencia de los componentes que conforman el bioestimulante podrían estimular la actividad metabólica de las plantas, mejorar la absorción de nutrientes, aumentar la resistencia a factores de estrés ambiental y favorecer la síntesis de compuestos beneficiosos para la producción de frutos, lo que en conjunto podría resultar en un incremento significativo en el rendimiento.

CONCLUSIONES

La aplicación de bioestimulante en el cultivo de la variedad de Washington Navel, arrojaron mejores valores en las determinaciones de peso individual de fruto, diámetro polar, ecuatorial

y rendimiento del fruto. Para el grado brix, demostró una mejor combinación, la aplicación de bioestimulante en la variedad Valencia (7,56%).

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FAO. Perspectivas a plazo medio de los productos básicos agrícolas. Roma, Italia; 2004 95 p. <https://www.fao.org/3/y5143s/y5143s.pdf>
2. INDAP-PRODECOP-INIA-Intihuasi. Manual de producción de Cítricos. La Serena, Chile: Instituto de Desarrollo Agropecuario, Proyecto de Desarrollo Rural de Comunidades Campesinas y Pequeños Productores de la IV Región, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi; 1998. 74 p. <https://lc.cx/gBBnsl>
3. INDECOPI. CÍTRICOS. Mandarinas, tangelos, naranjas y toronjas. Requisitos. R.0107-2014/CNB-INDECOPI Lima, Perú: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias; 2014 p. 56. <https://lc.cx/of5PSB>
4. Benelli P. Agregação de valor ao bagaço de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) mediante obtenção de extratos bioativos através de diferentes técnicas de extração. Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC; 2010. <https://lc.cx/KC1c3u>
5. Coelho E, Duarte V, Ferreira L, Da Silva M, Dos K, Melo S. Atributos físico-químicos de frutos de laranja “Pêra” produzidos sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. *Rev Bras Meio Ambient.* 2019 Apr 30; 5(1):128–37. <https://lc.cx/S2opS3>
6. Molina E. Nutrición y Fertilización de la Naranja. *Inf Agronómicas.* 2000; (40):6–13. <https://lc.cx/1jc0XH>
7. Segura Á. Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones. In: Meléndez G, Molina E, editors. Seminario de capacitación sobre “Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones”. 2002. p. 19–25. https://lc.cx/TJ_0Zz
8. Armijos I. Respuesta del Pimiento (*Capsicum Annuum* L.) a la Aplicación de Bioestimulantes en la Parroquia el Progreso, Cantón Pasaje. Universidad Técnica de Machala; 2014. <https://lc.cx/yvRu90>
9. Martínez D. Efecto de cuatro bioestimulantes en el crecimiento y productividad del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) variedad cacique en la zona de Chaltura, provincia de Imbabura. Babahoyo: UTB, 2011; 2011. <https://lc.cx/DAAH-T>
10. Jisa. Fertilización foliar en cítricos en verano. Jisa | Agrotip JISA. 2023. <https://lc.cx/1inTDM>
11. Brandt. Abonos foliares: una alternativa sostenible para optimizar la producción de frutales de hueso y cítricos. Brandt. 2023. <https://lc.cx/dVnGvp>
12. Bons H, Kaur N, Rattanpal H. Quality and Quantity Improvement of Citrus: Role of Plant Growth Regulators. *Int J Agric Environ Biotechnol.* 2015;8(2):433. <https://lc.cx/-RVxsU>
13. DINAC. Dirección de Meteorología e Hidrología. Datos meteorológicos. 2023. <https://lc.cx/fYGSct>
14. Maidana C, Caballero O, Morel E. Respuesta Productiva del Pimiento a Distanciamientos entre Hileras y Aportes de Materia Orgánica. *El Surco Rev científica Ciencias Agrar.* 2020;5(1):50–6. <https://lc.cx/8fCcOD>
15. Ortiz J, Tadeo J, Estellés A. Características fisicoquímicas de “Navelina”, “Washington Navel” y “Navelate” y su evolución durante la maduración. *Fruits;* 42(7–8):435–41. <https://lc.cx/ODAo9c>
16. Ariza R, Alia I, Nicolás M, Ambriz R, Lugo A, Barrios A. Calidad de los Frutos de Naranja ‘Valencia’ en Morelos, México. *Rev Iber Tecnol Postcosecha.* 2010;11(2):148–53. <https://www.redalyc.org/pdf/813/81315809006.pdf>
17. Ramos-Cruz C, Pérez-Evangelista E, Martínez-Medina J, Acosta-Díaz E, Almeyda-León I. Calidad de frutos de cultivares de naranja temprana en Nuevo León. *Rev Mex Ciencias Agrícolas.* 2023; 14(1):75–84. <https://lc.cx/ufDkZn>

- 18.** Uribe-Bustamante A, Curti-Díaz S, Hernández-Guerra C, Ticante-Montero S. Calidad de naranja "Valencia" injertada en 20 portainjertos. *Rev Chapingo Ser Hortic.* 2013; 19(1):61–9. <https://lc.cx/7NKQS9>
- 19.** Alayón P, Rodríguez, Píccoli A, Chabbal M, Giménez LI, Martínez G. Fertilización foliar con macronutrientes a plantas de naranja Valencia y tangor Murcott (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus sinensis* (L.) Osbeck). *Rev FCA UNCUYO.* 2014; 46(1):87–96. <https://lc.cx/soK7QK>
- 20.** FAO/OMS. CODEX STAN 245: Norma del CODEX para la Naranja. CODEX STAN 245-2004 2011 p. 1–6. <https://lc.cx/DHFEEg>
- 21.** Mateus-Cagua D, Orduz-Rodríguez J. Mandarina Dancy: una nueva alternativa para la citricultura. *Cienc y Tecnol Agropecu.* 2015; 16(1):105–12. <https://lc.cx/yaLkGq>
- 22.** Bordignon R, Medina P, Siqueira W, Pio R. Características da laranjeira "Valência" sobre clones e híbridos de porta-enxertos tolerantes à tristeza. *Bragantia, Campinas.* 2003; 62(3):381–95. https://lc.cx/DtdOx_
- 23.** Olarte-Ortíz O, Almaguer-Vargas G, Espinoza E, Refugio J. Efecto de la fertilización foliar en el estado nutrimental, la fotosíntesis, la concentración de carbohidratos y el rendimiento en naranjo "Valencia Late". *Terra Latinoam.* 2000; 18(4):339–47. <https://lc.cx/Wc76Xi>