

Diversidad de sombreado por tutores y su efecto en el desarrollo de *Vanilla planifolia* Andrews

Shading diversity by tutors and its effect on the development of *Vanilla planifolia* Andrews

Lorenzo Cuervo Lagos<sup>1</sup>, Fabián Enríquez García<sup>2</sup>, Julio César González Cárdenas<sup>1</sup>, Rocío Rodríguez Cabrera<sup>1</sup>, Esperanza Patricia Velázquez García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Poza Rica – Tuxpan. Universidad Veracruzana. Carretera Tuxpan-Tampico, colonia Universitaria, C. P. 92850, Tuxpan, Veracruz. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Calle 4 sur 104, edificio carolino, colonia centro, C. P. 72000, Puebla, Puebla.

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Lorenzo Cuervo Lagos: [lorenzocuervol10@gmail.com](mailto:lorenzocuervol10@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0002-7384-5106>

Fabián Enríquez García: [enriquezfabian484@gmail.com](mailto:enriquezfabian484@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0001-9849-9636>

Julio César González Cárdenas: [juliogonzalez@uv.mx](mailto:juliogonzalez@uv.mx)  <https://orcid.org/000-0002-2095-9257>

Rocío Rodríguez Cabrera: [rocrodriiguez@uv.mx](mailto:rocrodriiguez@uv.mx)  <https://orcid.org/0000-0001-6329-426x>

Esperanza Patricia Velázquez García: [velazquez@uv.mx](mailto:velazquez@uv.mx)  <https://orcid.org/0000-0003-0435-6875>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación.

Remita cualquier duda sobre este artículo a Enríquez García Fabián.

RESUMEN

El cultivo de la *vainilla planifolia* se remonta a la época de los Aztecas quienes lo cultivaban a bajas densidades de siembra, siendo hasta hace menos de 10 años que se han explorado otros sistemas de sombreado para su cultivo, destacando el sistema en casa sombra que proporciona hasta un 70% de reducción de luz, utilizándose además Citrus, Erythrina y Gliricidia. El objetivo fue determinar la influencia del tipo de tutor sobre los contenidos de vainillina y clorofila en los frutos

de la vainilla. Se observó que el mayor contenido de clorofila se produjo en plantas bajo los sistemas de malla-sombra, seguido del tutor *Erythrina*, mientras que los sistemas con tutores de *Citrus* y *Gliricidia* produjeron los mayores valores de vainillina.

**Palabras clave:** *Vanilla planifolia*, sombreado, vainillina, tutores.

#### ABSTRACT

The *vanilla planifolia* crop started in the time of the Aztecs who cultivated the vanilla under low plant stands. Over the past 10 years, there has been a search for better ways of giving shade to this crop. The Casa Sombra system seems to be the best way to achieve this goal, been this system able to reduce light in 70%, also *Citrus* sp., *Erythrina* sp. and *Gliricidia* had been used as a tutor. The objective was to determine the tutor influence on the vanillin and chlorophyll contents. It was observed that the biggest chlorophyll content was produced on plants under the Casa Sombra system followed by tutor *Erythrina*, while *Citrus* and *Gliricidia* systems had the biggest vanillin contents.

**Keywords:** *Vanilla planifolia*, shading, vanillin, tutors.

#### INTRODUCCIÓN

La vainilla, conocida como "Tlixochitl" en náhuatl, que significa flor negra, era uno de los tributos exigidos por los aztecas a los pueblos conquistados en el Este. Con la llegada de los europeos, la vainilla inició un extenso viaje: las vainas se enviaban a España para la fabricación de perfumes y la aromatización del chocolate, como hacían los indígenas mexicanos. Luego, la planta se trasladó a Inglaterra alrededor de 1800, continuando después a los jardines botánicos franceses y posteriormente a las islas del Océano Índico. Aunque se cree que la vainilla es originaria de América Tropical, especialmente de los bosques tropicales de México, Centroamérica, la parte norte de Sudamérica y Tahití.

Entre las orquídeas, la vainilla destaca en el mercado nacional e internacional debido a sus diversos usos en bebidas, postres, perfumes, licores, cigarros y medicinas. La vainillina es el principal responsable de su distintivo aroma y sabor, comercializada en forma de extracto de vaina con semillas o como esencia sintética más económica. A pesar de la preferencia por los extractos sintéticos debido a su menor costo, los extractos naturales de vainilla tienen la ventaja de poseer propiedades antioxidantes excepcionales.

La vainilla prospera en climas cálidos y húmedos, con una precipitación anual de 2000 mm y una humedad relativa del 80%. La temporada de sequía es esencial para la recolección, no debiendo exceder los dos meses, especialmente durante la floración y maduración de las vainas. Actualmente, los mayores productores de vainilla son Madagascar e Indonesia, pero en México, específicamente en la región del Golfo (Veracruz, Puebla y Oaxaca), se cultiva extensamente. La producción mexicana tiene gran importancia económica, siendo los mercados de Nueva York y Filadelfia los principales receptores de exportaciones.

El cultivo de vainilla inicia su producción en el tercer año y continúa durante 5 a 6 años. La selección adecuada de tutores es crucial para el éxito del cultivo, ya que deben proporcionar

soporte a la planta y sombra durante su desarrollo. En México, se han adoptado diversos sistemas de producción, como el cultivo en el hábitat natural, la asociación con árboles frutales y cafetales, y sistemas intensivos como monocultivos con pichoco y cocuite.

En este contexto, se evaluó el efecto del tipo de tutor sobre el contenido de vainilina y clorofila en vainilla en Tuxpan, Veracruz, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se definió la zona de cultivo en Tuxpan, Veracruz, México, donde se identificaron cuatro sitios para cada uno de los tratamientos establecidos, considerando la homogeneidad en edad, variedad, suelos y clima. Se eligieron cuatro plantaciones con diferentes tutores como tratamientos: a) tutores artificiales, como postes de madera y/o concreto; b) Tutor *Erythrina*, c) Tutor *Citrus* sp. y d) Tutor *Gliricidia*. La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos alcanzaron un color verde-amarillento opaco, iniciando en el ápice del fruto.

Se midieron dos variables principales: a) Concentración de clorofila: Se utilizaron hojas del tercio superior de las plantas de vainilla en el momento de la cosecha mediante el equipo SPAD 502(R). Este dispositivo mide los valores SPAD, que se basan en la absorción de luz por la clorofila. La cantidad de luz captada es inversamente proporcional a la cantidad utilizada por la clorofila, y los valores SPAD se cuantifican en unidades dimensionales de 0 a 199 nm, reflejando el tono verde de las hojas. Estas lecturas se utilizaron para calcular el Índice de Deficiencia de Nitrógeno (IDN), considerándose un nivel inicial de estrés de nitrógeno cuando el IDN es inferior a 0,9. b) Contenido de vainillina: Se tomaron 300 g de vaina por muestra y se determinó por el método estándar basado en la hidrólisis de la vainillina y la medición de su absorbancia a 348 nm utilizando un espectrofotómetro de absorción UV-visible en el Departamento de Agrobiotecnología de la Universidad de Bologna, Italia. Estos resultados se expresaron en base seca.

Además, se realizó un análisis de suelo en los cuatro tratamientos utilizando el método 5 de oros, que implica seleccionar 5 puntos de muestreo ubicados en forma de carta o naipes 5 de oros, con un punto en cada esquina y uno en el centro del área estudiada (COFUPRO, 2005).

El diseño experimental utilizado para la concentración de clorofila fue completamente aleatorizado con nueve repeticiones. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y la prueba de la mínima diferencia significativa. En cuanto al contenido de vainillina, solo se realizaron dos determinaciones debido al deterioro de las vainas en Italia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al examinar las propiedades físico-químicas de los suelos en los que se cultivaron las plantas de vainilla con los cuatro tipos de tutores, se observó que los suelos asociados con *Gliricidia* exhibieron los mayores niveles de materia orgánica y nitrógeno. En contraste, el suelo cultivado con *Citrus* mostró la concentración más alta de fósforo, superando considerablemente a los otros tres tratamientos. En cuanto al contenido de potasio, se mantuvo similar en los cuatro tipos de

suelos. Además, se identificó que tres de los sitios tenían suelos franco-arcillosos, mientras que el suelo asociado con *Gliricidia* era predominantemente arcilloso.

El análisis de varianza para el contenido de clorofila reveló diferencias significativas entre los tratamientos. Las plantas cultivadas con tutores artificiales (postes de madera y/o concreto) y malla-sombra exhibieron el mayor contenido de clorofila, seguidas por aquellas bajo tutores de *Erythrina*. En contraste, las plantas con tutores *Citrus* y *Gliricidia* mostraron los niveles más bajos de clorofila. Estos resultados indican que el sistema de cultivo con tutores artificiales y malla-sombra tuvo el mayor contenido de clorofila, sugiriendo una mayor asimilación de nitrógeno, fundamental para la molécula de clorofila. Este fenómeno podría atribuirse a la adecuada sombra proporcionada por los tutores de madera y/o concreto y los de *Erythrina*, favoreciendo a las plantas de vainilla, conocidas por su preferencia por ambientes sombreados.

### CONCLUSIONES

El estudio de las características físico-químicas del suelo en el cultivo de plantas de vainilla con cuatro tipos de tutores reveló variaciones significativas. Los suelos con *Gliricidia* mostraron los mayores niveles de materia orgánica y nitrógeno, mientras que el suelo con *Citrus* destacó por tener la mayor cantidad de fósforo, superando a los otros tratamientos. Las plantas cultivadas en tutores artificiales y malla-sombra exhibieron los mayores niveles de clorofila, seguidas por aquellas con tutores de *Erythrina*. En contraste, los tutores *Citrus* y *Gliricidia* mostraron los contenidos más bajos de clorofila. Estos resultados indican que el sistema de cultivo con tutores artificiales y malla-sombra favoreció un mayor contenido de clorofila, sugiriendo una mayor asimilación de nitrógeno, fundamental para la molécula de clorofila. En consecuencia, estos resultados resaltan la importancia de la elección del tipo de tutor en el cultivo de vainilla, ya que influye no solo en las condiciones del suelo sino también en la salud y rendimiento de las plantas. El mayor contenido de clorofila se produjo en plantas bajo los sistemas de Malla-sombra, seguido del tutor *Erythrina*, mientras que los sistemas con tutores de *Citrus* y *Gliricidia* produjeron las plantas de vainilla con los mayores valores de vainillina.

### LITERATURA CITADA

- Azofeifa-Bolaños, J. B., Paniagua-Vásquez, A., & García-García, J. A. (2014). Importancia y desafíos de la conservación de *Vanilla* spp. (Orquidaceae) en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 25(1), 189–202. <https://doi.org/10.15517/AM.V25I1.14220>
- Carvalho Santos, L.; P. Bonomo; J. Alves dos Santos, F. Martins de Jesus; A, Dias Ferral Y A. J. Vieira Pires. 2007. Concentração de nitrogênio em folhas de dois cultivares de Braquiária através de leitura com o clorofilômetro. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria*. 8 (9): Septiembre. Accesado 15 de Octubre de 2007. [http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n09090\\_7.html](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n09090_7.html)
- Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A.C. (COFUPRO), 2005. Propuesta de Continuación folio 11-2005-2660. Desarrollo de un sistema interactivo de apoyo a la toma de decisiones para el manejo fitosanitario de los cultivos. 333/04.

<http://www.sifp.org.mx/RELOAD/02.extens.0/reporteprintigral.php?sproyid=11-2005-2660&EtapalD=2005>

- Curti, D. E. 1995. Cultivo y beneficio de la vainilla en México. Organización Nacional de Vainilleros Indígenas. Papantla. Ver. p. 96.
- Flores González, M. A. 2007. Catálogo de propiedades nutrimentales, nutracéuticas y medicinales de la vainilla. Gobierno del Estado de Puebla. Secretaría de Desarrollo Rural. Coordinación General de Cadenas Productivas. 12 p.
- Flores, J.Á., Reyes, D., Jiménez, D., Romero, O., Rivera Tapia, J. A., Huerta, M., & Pérez, A. (2017). Diversidad de Vanilla spp. (Orchidaceae) y sus perfiles bioclimáticos en México. *Revista de Biología Tropical*, 65(3), 975–987. <https://doi.org/10.15517/RBT.V65I3.29438>
- Gaya, N. 2005. Mexican Vanilla. Resúmenes del III Congreso Internacional de Vainilla, 15 y 16 de noviembre. Boca del Río, Veracruz, México. Accesado 16 de septiembre de 2007.
- Hernández Hernández, J. 2005. Vanilla production in México. Resúmenes del III Congreso Internacional de Vainilla, 15 y 16 de noviembre. Boca del Río, Veracruz, México. Accesado 16 de septiembre de 2007. [http://www.baktoflavors.com/vanilla2005/Hernandez\\_abstract.html](http://www.baktoflavors.com/vanilla2005/Hernandez_abstract.html).
- Hernández, H. R., García, K. L. T., & Cabrera, B. E. H. (2018). Caracterización del ambiente de los vainillales y área potencial para su cultivo en la Huasteca Potosina. *Biocencia*, 20(3), 49–57. <https://doi.org/10.18633/biocencia.v20i3.714>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1993. Manual de Producción de Vainilla en el Estado de Veracruz". Campo experimental Papantla. Papantla, Veracruz, México, División Agrícola, Follero para productores No. 6 (2da. Edición).
- López Méndez, S. y B. Mata García. 2006. La vainilla en el Totonacapan, símbolo de la sustentabilidad. *Extensión al Campo* 1 (2): 21-28.
- Mathew, R. P. 2004. About vanilla situation, India. *New Directions for Agriculture in Reducing Poverty*. Accesado 30 de noviembre de 2007. <http://dfid-agriculture-consultation.nri.org/maillists/global-trade/msg00025.html>.
- Naturland. 2000. Vainilla. *Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico*. Guías de 18 cultivos. 18 p.
- Parada-Molin, Paulo César; Pérez-Silva, Araceli; Cerdán-Cabrera, Carlos Roberto; Soto-Enrique, Antony. 2022. Condiciones climáticas y microclimáticas en sistemas de producción de vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews) en México. *Rev. Agronomía Mesoamericana*. <https://doi.org/10.15517/am.v33i2.48682>

Copyright © 2023 Lorenzo Cuervo Lagos, Fabián Enríquez García, Julio César González Cárdenas, Rocío Rodríguez Cabrera, Esperanza Patricia Velázquez García.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia - Textocompletodelalicencia](#)